

沅湘通藝錄

書附文四

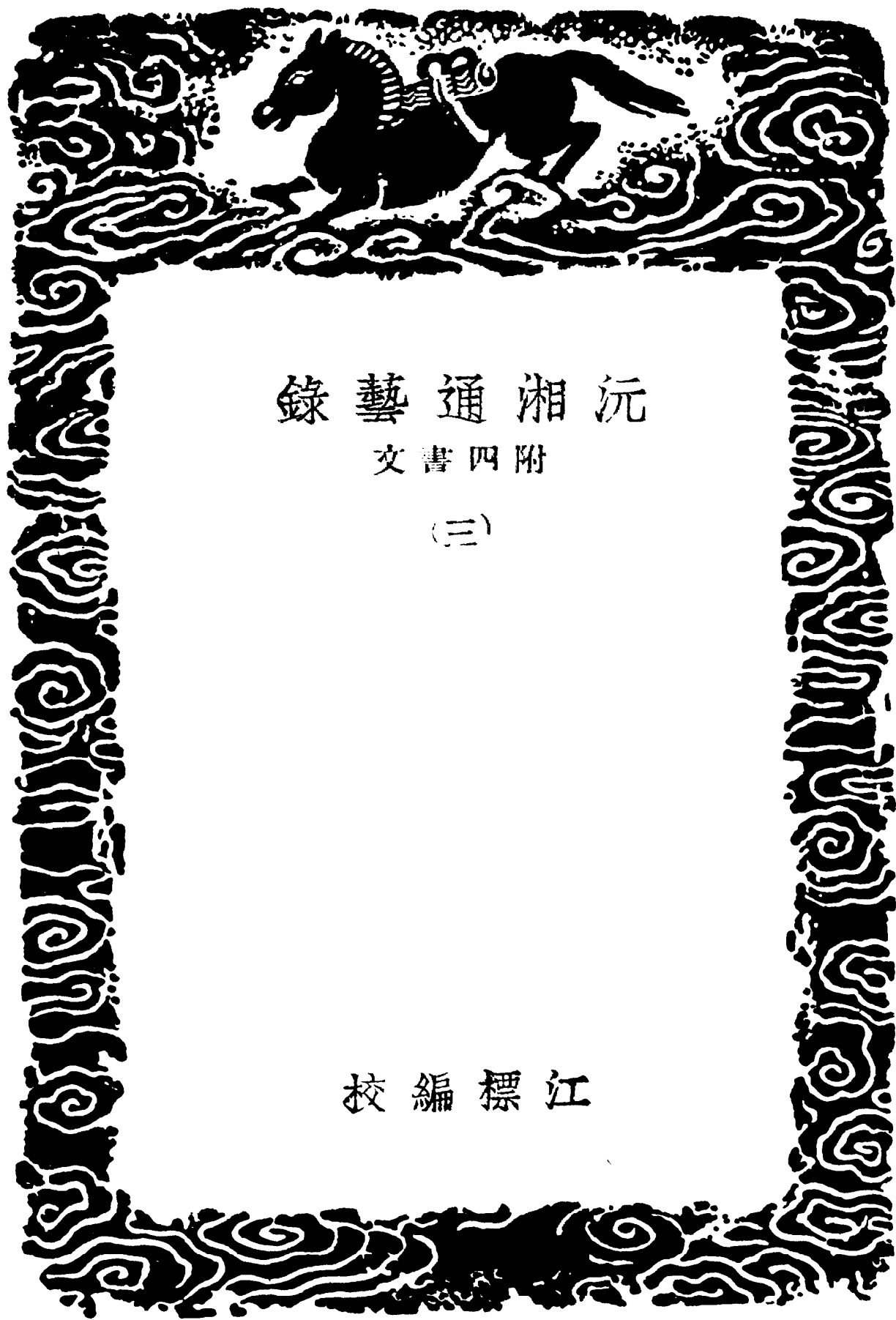
三

叢書集成

初編

主編者
王雲五

商務印書館發行



沅湘通藝錄

附四書文

(三)

江標編校

沅湘通藝錄卷五 輿地

楚地今名攷

清泉左全孝

春秋楚地不到湖南。攷湖南楚地斷自戰國。始楚悼王時南并蠻越。遂有洞庭蒼梧。洞庭湖在岳州府城西南一里。蒼梧山海經註云。卽九疑山。在今甯遠縣南六十里。淮南子。楚地南卷沅湘。沅水出貴州鎮遠府境。至湖南常德府東境。注洞庭湖。湘水出廣西興安縣南海陽山。至長沙府北境入湖。戰國策蘇秦曰。楚天下之強國也。西有黔中巫郡。黔中今辰州府。常德府。澧州。靖州。永順府。諸地。巫郡在川省。蘇代約燕王。秦王正告楚曰。乘夏水下漢。四日而至五渚。五渚劉氏曰。在宛鄧間漢水上。胡氏以爲西漢水。程恩澤據水經注及裴駟集解。定爲近洞庭地。其說塙鑿無以易。秦始皇二十六年。荆王獻青陽以西。青陽今長沙府。方輿紀要國策地名攷。并引蘇林之言如此。此戰國楚地之大略也。或以方輿紀要岳州有二麋城。平江有羅國城。左傳有南海之文。遂欲據以破春秋大事表楚地不到湖南之說。不知鄖與絞羅地本相近。春秋之戰伐。自應以在鄖陽者爲是。枝江羅子。不見三傳。何能定爲春秋時候國。伐麋伐庸。今竹山縣。相提而論。尤宜以在鄖陽者爲是。古稱四海皆無實證。南海北海。在春秋猶浮辭耳。景范意在談兵。震滄旨專攷地。此事終當以震滄爲斷。

楚地今名考。楚國都城山水在湖南省者，各舉所知釋以今地。

衡陽曾朝祐

按楚地當以春秋時爲主。戰國時次之。秦漢之間又次之。而自後儒有言：「楚地當春秋時不到湖南，學者幾疑楚之都城山水無在湖南者。」然以尙書爾雅證之，則虞夏以來湖南已入中夏版圖，安有楚地不到

湖南者？

舜典五月南巡守，至於南岳。傳云：衡山也。禹貢：岷山之陽至於衡山。又曰：荆及衡陽，惟荊州。傳曰：此據荆山南及衡山之陽。地理志曰：衡山在長沙湘南縣東南。又釋山：江南衡。郭注：衡山南岳。下云：霍山爲南嶽。注云：卽天柱山。潛水所出。而詩及左昭四

年正義引郭注云：霍山今在廬江縣。潛水出焉。別名天柱山。漢武帝以衡山遼曠，故移其神於此。今其土俗人皆呼之爲南嶽。南嶽本自以兩山爲名，非從近來也。郝氏義疏謂此所引蓋郭音義之文。爾雅之霍山，本謂衡山，不謂天柱。以霍山爲天柱，此止得爲漢武之南嶽，不得爲爾雅之南嶽。其說詳明，甚爲可據。是衡山在湘南境矣。

況楚都郢，距湖南甚近。傳所謂撫有蠻夷，奄征南海，豈楚能盡漢陽之諸姬，而不能服近郢之熊湘乎？今謹据春秋傳注及國策、楚辭、漢地理志、淮南子之灼然可舉者，試條列之。其他後儒之原据舊志，或以形勢按圖懸斷者，概不錄入。

都域二

麋 杜註楚地。按今湖南岳州府巴陵縣有麋城。顧氏春秋大事表謂麋當爲今鄖陽府治鄖陽縣地。且謂與傳文戰於柏舉云云，脗合。不知柏舉固今黃州地，當楚之東北。吳居楚東，及五戰及郢，楚乃奔隨，隨居楚北。蓋吳師由黃州地柏舉西南至武漢，因上泝至荊口。卽古鄖都所謂五戰至郢也。居麋乃南據其上游，故

楚向北而行。如顧氏說麋爲鄖陽。已截楚之北。楚何以反北向而奔乎。

羅 後漢志枝江侯國。本羅國。後乃徙於長沙。亦謂之羅川。按羅爲楚滅。今湘陰縣東六十里有羅城。又岳州府平江縣南三十里。亦有羅城。乃接境處。

山一

蒼梧 國策蘇秦曰。楚天下之強國也。及南有洞庭蒼梧云云。按蒼梧今永州府甯遠縣南六十里九嶷山是也。山海經注云。蒼梧九疑山也。

水四

洞庭 見國策蘇秦語。又吳起曰。三苗之國。左洞庭。右彭蠡。春秋時。楚得其地。以爲南服。故能雄長於江漢間。

沅 湘 淮南子曰。楚地南卷沅湘。按沅水出貴州。至沅州府。至沅江。湘水出廣西。至城步縣東南境。名湘江。

汨羅江 楚辭。屈原投於汨羅。按今湘陰縣東境六十里。卽地志所謂羅川也。

山海經爲地理書說

長沙府任元德

嗚呼。今天下糜費巨萬。遣使萬里外。搜求輿地。問其所得。則度分侈斂。海角深淺。水道曲直。皆不能合。至先代神聖之豐功偉烈。則動斥曰。儒者僞書。史臣飾語。廢棄不覩。今不與先辨。今圖之不善。則古書之善。

終不明。

今人動駭今圖而薄古書故須余

古書之善不明則今圖有一可取亦無所得何獨弁髦前人之焦勞可痛心哉今

故首斥今圖而古之善不辨自明矣如內府北方圖訛謬比比猶曰海禁未開也魏默深博正大儒竭半世經營所見英人之圖以勃拉門尼會僥伽印度河源伸入喀什噶爾之北蘇拉湖之水伸入巴達克山阿母河受雜拉夫山最劣者莫如輯日本圖凡三四圖湊合者界域迭複而名又如數人且曰魏之書固不精也請論徐繼畲如俄東藩徐以疴慕斯科爲多木以多木斯科爲也尼塞以也尼塞斯科爲疴慕旣展轉移易而異名在他圖者又錯互留徙其西部諾弗哥羅疴勒內窩羅疴達斯多尼亞里窩尼亞里孤余蘭科夫諾比薩拉比亞給余孫厄加德黎諾斯拉加的勾端科薩高加索諸部佛郎西圖上下勒怒上下羅內非尼斯德羅亞余亞列日多尔多尼亞羅達余尼加羅內羅加羅內惹尔達余尼高羅亞余加余厄羅厄德英之蘇島內該內斯蘇塞余蘭愛島內德內加余非余馬那疴亞尔馬疴刀尼荷之亞零海瑞士之官斯丹湖意之北界奧之南界皆訛謬紛錯夫徐繼畲身爲撫臣謙恭下士其能收五洲之豪傑可知而所勾摹猶如此人又曰不及今日游歷之確請書繆佑孫繆身親俄地而徐書之謬不能指正每於雜述表中依樣徐書煩引異名雜而無當至以吹河爲千泉塔什千爲賽馬爾罕稱四洲誌爲總記何其笑人之甚也且彼日記浮海自東自南而地中海而意大里而普魯士其中所記除一二礮台機器外于關塞風俗故事學校窺伺陰謀之術無所得焉蓋與斌椿之詩歌贈答以酬酢歡飲爲榮同一笑柄卽洪

大臣鈎摹之圖。而新疆塞上道里。與繆表輒不合。姚文棟所述俄人新修鐵路在前數年。洪所譯圖在後數年。且自弁言西人無十年不修之圖。此爲新出。然而何以鐵道自裘冕以後。遂無與日本信卿時之圖。全黃楸材躬至身毒。而以縣度在阿里。亦殊駭人也。人又曰。非西人自譯。固不能精。請言西人自譯者。高理文生於北花旗。而其人又似能公而好名。故其書精善。瑪吉士文章不及。而條理井然。然彼葡人其于日耳曼小邦。俄新藩高加索。南洋諸島。不能明晰。裨氏聯邦志。襲高而不能及高。凡此猶無大礙。至慕維廉者。在中國所譯地輿等。各西書。稱爲大正所選地理全志。尙本徐書。疏舛更有不及徐氏。其中所述亦簡略。句讀則語語斷續不通。又有新選萬國通鑑。事實不詳。長江各教堂及西人書院。皆懸西字地圖。叩其價則動言二三十元。價如此亦宜精矣。試近觀之。則粗具山川城邑而已。惟其猶太羅馬地圖有詳者。外如此類者。百家之書。蓋訛謬者七十八一人之書。訛謬者盈目皆是。或曰。然則古書可恃乎。曰。然。唐書詳於興安嶺以外。魏史精於葱嶺以西。皆爲後世所不能有。漢西域傳所論諸國山川風俗。爲千古不刊之書。豈利艾南所能望其項背。惟其里至有謬。則書已古也。雖至劣如明一統志。紀文達謂其並句讀不通。然其貴州沿革。西關水。西南開羅甸。西南斥火烘。東北割播州。今日遂多建置。雲南銅壁關外。孟良府。老撾司。今日棄之英人。廣西有直隸程縣。亦希聞也。種種關係。不能盡述。或曰。前人謂古時榛莽。所傳多誤。今如子所言。則益古益善乎。曰。然。或曰。山海經爲地理書。信乎。曰。然。或笑曰。子休矣。山海經爲前人唾棄久矣。博正有如紀文達公。且痛斥其誣妄。故以入之於子集。視爲談諧。與鄒衍淮南同等。誠爲地理書。

則文達何至隸入於子。準之史例則當入史。準之尙書則當入經。不入經。不入史。其不爲地理書明矣。蒙揖曰。子晷儒耳。不讀其書。僅據他人之言。遂足爲定案乎。今試問何氏闡公羊之例。宋人衍河洛之書。梅氏古書。豐培世學。將信之乎。毛西河動逞談鋒。駁某僞。斥某謬。將信之乎。卽紀文達不知桐城在條支。佛骨在身毒。而以西遊小說駁法顯元奘諸人。今猶傳爲笑柄。將文達之博正。遂無一誤乎。紀文達之編山海經。不于史。不于經。以不視爲地理書。蒙固積不平者久矣。請以五事徵之。一徵之於山。一徵之於水。一徵之於流沙。一徵之於算學。一徵之於世系。皆爲今日海禁大開。圖書輻輳。使臣鉤譯。文人鑽研。所萬萬不能及。以山言之。三代以來。外興安嶺不甚可詳。幽都之山。無可位置。遂尋之於塞下。以胡肫明不能知冀州之界。今案北山經順大行山行。東北登碣石。又東北千四百里。曰錡于母逢之山。北望雞號之山。其風如飈。西望幽都之山。浴水出焉。今榆關東北千四百里。已登內興安嶺。所謂雞號之山。其風如飈者。非外興安嶺而何。所謂幽都之山。浴水出焉者。非肯特嶺而何。浴水。景純云。卽黑水。秋濤明證爲黑龍江也。此山經證今日外興安嶺古幽都之功也。漢以來言崑崙者。無慮數十百家。或近在甘涼。或僻於阿里。其妄不足辯。而後人如霧如夢。良可憫也。且夫張騫親至西域。烏覩崑崙。今西人萬里遊歷。測算號精。且以漢之南山當崑崙。郝棲霞博正名人。至求山經之崑崙於塞下。豈不難哉。今案西次三經。首言泐澤。卽今之羅布淖尔。次言崆山。卽今之密尔岱山。次言崑崙。敍其四水。是崑崙以前之次序不紊明矣。再西則言積石山。云下有石門。河水冒以西流。是明明嶺西之山。故水西流也。又西則言長留山。其神司反景。又西

則言泐山。卽尙書宅西之柳谷。云西望日之所入。其氣員。是禹蹟之極西矣。是嶺西之次序不紊。又明矣。而說者執其間之鍾山在雁門。樂游在臨洮。流沙。陰山。天山。皆爲今日內地同名之地。何望其不移崑崙於內地也。吾不怪彼例凌躐。終亦不能自善爲問。西次三經以後。皆言又西又西北。從無迴行者。何以旣至泐澤。復在甘涼。旣度崑崙。復游燕代。尤可笑者。以柳谷在隴西。夫柳谷苟在隴西。望日其氣員。至崑崙當必有異。此言又何以不屬於崑崙而屬於柳谷。尤可惜者。經之積石。明言水西流。乃桑欽諸名宿。俱輯以爲尙書積石。而西流之文。遂不可解。且天下之同名者多矣。如積石山者。以其積石而名。嘗觀元奘記過雪山云。其巖無樹。惟多石峯。長春記過阿賴山云。山勢高大。亂石縱橫。是積石之證矣。過石門云。過大山有石門。望如堵削。巨石橫其上。其下流甚急。指阿母河也。是水冒以西流之證矣。長春所過石山及西流之水。近於禹蹟。卽無論是焉與否。而總無不可在嶺西而獨可在隴者。流沙。天山。陰山。亦猶是也。不有山經方向。崑崙其能自明乎。此山經證今日崑崙之功。亦卽證古積石。古柳谷之功。證今密山。采玉營之功也。凡此皆於山脈足證。山經爲地理書之說也。以水言之。山經崑崙四水。說者千萬人各異言。不可究詰。魏默深以赤水爲岡噶。以黑水爲托波。夫塔里。縛芻。牙入數百里。而托波。岡噶。相去近五千里。以釋家分配而論。何遠近不均之甚也。以山經跋涉而論。何指望之遙也。山經西北不度阿爾泰。無緣知托波之源。西南不度尼莽依。無緣知岡噶之派。夫山經全例。凡言所出皆源所在。而遙遠者則于彼山係之。不凌越于此。且多言小水。初不似釋家分配巨流以誇其誕也。今考定喀喇庫里爲古書池圃。故山經河水乃

摺瑪尔堪疏一派。黑水指穆克蘇一派。二者兩大水之別源。赤水指阿克拜塔勒一派。入於汜天。則阿克蘇也。洋水指塔什庫里一派。入於醜塗。則科則勒諸湖也。二者小水也。至淮南易山經之黑水爲洋水。指池圃左右小流之迴環者。誕言三周。默深亦謂托波。一證其重發。再證其三周。全無實據。望空而言。良可歎也。若釋家分配四水。則又非此。具詳釋氏書記。徐繼畲又異。具詳徐書。今案徐以印度兩源。指配兩水。亦殊無義。卽釋氏取僥伽。又何解於舍藏布。默深南取恆水。又何解於舍新頭。北錄縛芻。又何解於棄達正。蒙爲通其說。天下事皆具所見言之。釋氏之四水。釋氏所見者也。山經之四水。禹所見者也。後儒不細讀山經。徒憑臆測。至徐松配四水于阿里。李恢垣又遽改水經。誠堪掩笑。幸伯益原書不泯。得以考求。此山經證古崑崙四水之功也。黑龍江爲五洲大水。西人列之比例表。雖四瀆之淮濟不能也。然非本朝肇造。幾不可知。雖元之幹難。不過曰北方水耳。況今與俄人共險。實可痛心。俄呼爲阿爾穆。百年之後。迂儒將不識龍江內屬也。今案幽都浴水。已屬山經。上已詳之。此山經證今黑龍江之功也。至于中原。自涇渭東北至遼。河南至江。一溪一澗。有今日州縣密圖所不能詳。詢可寶也。此證中原古今諸水之宏功也。凡此皆於水得山經爲地理書之說也。至于山經流沙。更爲奇駭。昔年讀東山經。得泰山後處處流沙。蒙以爲必北山經之脫文。竄於此。亦復自信不疑。今游歷少皞之墟。沙塵拂車。今日圖書。曾不聞之。誠爲大快事。亦誠爲大懼事。讀書固可輕駁妄疑哉。此與不東游者言。必不吾信也。此山經流沙特出之奇功也。凡此皆於流沙得山經爲地理書之說也。以算學言之。崑崙之高。各家異說。披卷流閱。不見是非。今且比例。

圖之。凡比例侈者。至大數則尺幅不容。今且以工部營造之定尺。尺爲萬里。淮南子崑崙高萬千里。圖之已害爲展。而比之今日測量密數。且微至不可容舛。若以分爲十里。寸爲百。尺爲千。而淮南之數。必容丈之幅。方能容之。烏乎。猶是一山。何其相去之遠也。蒙嘗原之。今測者爲中垂線。淮南毋爲斜弦。與卽與試之。泰西人測崑崙高二萬八千二百七十八尺。彼尺一爲中國八寸五。一除之。爲中國二萬四千餘尺。爲中國里十三又三分有奇。爲崑崙立線。淮南里數爲斜弦。又有地平正角。以求淮南起算之地。是爲有一角兩邊求餘一邊。如法求之。求得地平線九千五百七十里。以烏道言之。自嵩高起算。尙止五千餘里。是不可也。卽以道紆曲地高下爲同式比例。九千五百餘里。亦當在蘭州以東。終南之後矣。崑崙之高。顧宜于此起數耶。且夫此猶行路耳。卽以蘭州遙望而論。以平地起算。亦不得高至萬里。誠誕也。郭景純二千五百餘里。相去眞數猶極遠。惟山海經云。高萬仞。約之得四十四里有奇。今昔尺度不同。立算之地亦各小異。實維眞數。伯益之經。洵可寶也。然而淮南諸人皆長智者。不能得其眞。此山經測高之算學之功也。崑崙去洛。人各異言。酈元已疑之。今作差違表比例觀之。山經與今可合。若水經加至四倍有奇。外國圖加至六倍有奇。失之誕甚矣。此山經計里之算學之功也。漢唐以來。諸儒動言四海數千萬里。今歷地一周。不過九萬里。何其誑也。惟山經據其所歷云。東西二萬八千里。南北二萬六千里。信而有徵。何謂僞書也。如此猶僞。置淮南鄒衍於何地也。此山經廣輪之算學之功也。山經又云。出水之山八千里。受水之山八千里。天下名山五千三百七十六萬四千五百六十七。出鐵之山三千六百

九十封於泰山者七十二家。

許叔重說文序從此引去可見前人重此。

得失之數皆在此內。史漢以來河渠書地理志無此簡而

精。即今西人方里戶口表瑣碎無當。相去何如也。此方里戶口之算學之功也。凡此皆于算學得山經爲地理書之說也。以世系言之。三世以來匈奴內逼。誰宅幽都。淪沒河西。崑崙不祀。漢且棄嶺表。唐且棄朝鮮。而三皇五帝世系于以難攷。見北夷則曰犬種也。見西戎則曰髦牛種也。甚至渡江以南。父老子弟皆以爲槃弧所育也。豈知三皇五帝之裔固散處于東西南朔。今地球莫能外也。如山經北荒之中有山曰融父。有人名犬戎。黃帝生苗龍。苗龍生融吾。融吾生弄明。弄明生白犬。白犬有牝牡。是爲犬戎肉食。此後世犬戎之世系也。西北海之外有北狄之國。黃帝之孫曰始均。始均生北狄。又有人號曰太子長琴。顓頊生老童。老童生祝融。祝融生長琴。是處搖山。始作樂風。此後世北狄之世系也。伯夷父生西岳。西岳生先龍。先龍始生氏羌。氏羌乞姓。此後世氏羌之世系也。黃帝生駱明。駱明生白馬。白馬是爲緜。此後世駱羌白馬氏之世系也。西南有巴國。太皞生威鳥。威鳥生乘釐。乘釐生後照。是始爲巴人。此後世巴蜀之世系也。流沙之東。黑水之西。有司蕤之國。黃帝妻雷祖生昌意。昌意降處若水。生韓流。取淖子曰阿女。生顓頊。此後世髦牛徼外諸夷之世系也。西北海外。黑水之北。有人名苗民釐姓。此三危苗民之世系。而後世轉徙西域。不知所歸者也。大荒之中有日月山名噓。顓頊生老童。老童生重黎。帝俊生常羲。生月十有二。此崑崙之國世系。而後世不知所歸者也。東方有司幽之國。帝俊生晏龍。晏龍生司幽。司幽生思士。有白民

之國帝俊生帝鴻。帝鴻生白民。有黑齒之國。帝俊生黑齒。此後世東胡之世系也。東海之渚有人禺虢。黃帝生禺虢。禺虢生禺京。禺京處北海。禺虢處東海。此後世朝鮮諸渚之世系也。有搖民國。帝舜生戲。戲生搖民。此後世搖民之世系也。南方之中有人曰驩頭。人面鳥喙。食海中魚。杖翼而行。東海之外有羲和之國。有女子名羲和。帝俊之妻。生十日。此南洋諸島之世系也。有焦僥國。幾姓。此西南夷一種之世系也。漢唐以來。拓拔自謂爲黃帝之後。不獨託貴種以自重。亦必有所傳授也。月支塞種。皆在祈連山。莫非氏羌之後。而徙于嬌水。君子芻賓。今土耳其孳息新疆。不知爲狄爲羌爲胡之後。而總不外三皇五帝之世系。故其政俗大同中國。三代利鹿孤。亦西河之種。今散處泰西諸國。亞墨利加有中國廢垣土番。音類中國。墨西哥政似中國。此皆班班可考者也。吾固疑三皇五帝多治崑崙。其靈秀之氣。固輾轉東行。而當日放逐之臣。宅西之裔。安知無西往者。敍里亞猶太之立國。最早未必無因也。泰西屢言上古洪水。又巴底能土語。尙能合余正之歲陽。黃帝三臣造字。泰西得用一焉。山經之說。誠不誣矣。利艾東來。魏徐翻譯。曾有是乎。比例觀之。誠去萬萬。此山經紀世系之功也。凡此皆于世系得山經爲地理書之說也。有此五事。而山經爲地理書。固能他逃乎。紀文達不例于經。媿于禹貢。不編于史。媿于地志。而以爲子。而以爲談諧。而以爲非地理書。當時之賢皆和之。以爲非地理書。後世又崇之。以爲非地理書。而于是學者不讀山海經。而于是讀地理書者亦不讀山海經。以爲固非地理書。固談諧。與紀文達所據之西游小說同也。而于是山經日以湮沒而不可讀。而于是積習而山經之冤將終古不白。而于是劉向諸人。皆地理

家之罪人也。豈不痛哉。

管子說城郭不必中規矩道路不必中準繩是否合於今日泰西新法試詳證之

安化陶思曾

春秋之時言富國強兵之策者莫詳於管子其時去三代未遠猶有先王遺意未可盡薄爲權謀術數也泰西諸國航海東下規制井然凡一切教民用兵之事無一不與管子之言合彼其島國而足與中朝相抗其以此哉今特舉乘馬篇所謂城郭不必中規矩道路不必中準繩爲縷陳之昔先王衆建屏藩也天子之城高九仞公侯之城高七仞伯之城高五仞子男之城高三仞故大都不過參國之一中五之一小九之一而有謂金城千仞者亦祇極言闊廣耳泰西新法則不然羅馬都城西國最大之城也周百餘里高數十仞近人拆毀其半猶屹立於沙土之間此合於管子之說者一也西域之造城多爲大城包小城之制或界爲四或界爲六或界爲九四復爲四則有十六城焉六復爲六則有三十六城焉九復爲九則有八十一城焉固已備規錯矩矣泰西新法則不然英國倫敦之地人煙輻輳而無一城問之則曰百年前固有之自火器盛行城不足衛閉門以守傷人愈多故毀去之所以外洋皆無城郭此合於管子之說者二也城之爲言盛也盛受國都者也周禮量人掌建國之法必量後市前朝往來之道出入之門通水之渠酌其宜而爲之制泰西新法則不然意大利拿波利外之地幅員較廣有舊時城垣惟要害處有門堞餘則一望瞭然不似中國四隅方匝此合於管子之說者三也城郭之爲用固不徒禁暴亂兼以譏出

入。衛閭閻也。泰西新法則不然。英美各國富庶之處。多名曰城。其實無之。有者獨惟法蘭西耳。其餘則全恃海口礮臺。英國之倫敦碧鱗。俄國之克龍斯海參威。無不林立星羅。盡據形勝。又有土堡。以輔臺之不及。如俄之彼得羅堡。美之華盛頓堡。西班牙攻參卡士堡。並不能克。是也。此合於管子之說者四也。雉堞者。以蔽身爲義也。不能蔽身。不如勿堞。泰西新法則不然。法國京城巴黎城。縱約三十里。橫約四十里。繚以石垣。而無雉堞。爲門四十環。列礮臺十八座。城以臺爲輔翼。臺以城爲接應。有助則聲勢壯。多門則出師便。此合於管子之說者五也。至於道路之制。周禮司險設五溝五涂。樹之林而爲之阻。非故爲是迂迴。欲以設險守國也。泰西新法則不然。歐洲越海而來。繞阿非利加。東泛南洋趨澳門。水程不下數萬里。道光中。由直布羅陀海口。東駛地中海。至蘇爾士登陸。易車至紅海。復泛舟出亞丁。入印度海。泛南洋。入巽他峽。至新嘉坡。經安南達香港。計程可減其半。同治季年。法蘭西與埃及鑿蘇士河。開新河至亞勒散得。由此三萬里海面。一葦可杭。此合於管子之說者六也。古者官櫛、遽驛、亭障、尉候。皆所以送往迎來。故有司空平道。司空視途。泰西新法則不然。火輪車交互絡繹。無國無之。英都無城。其輩若城闕者。火車之橋梁也。人居稠密。不可行車。爰以巨石爲梁。於屋脊上架以鐵板。墊以沙土。謂之飛空之鐵路。此合於管子之說者七也。山之高也。川之深也。故水陸各異其宜。舟車互更其用。泰西新法則不然。火輪鐵路。日盛一日。無論沙壚堅脆。俱可鐵軌濟其窮。有鑿山通道者。俄都至布國。中經山洞二處。又有鐵橋作屏障形。中走輪車。是也。有跨海爲途者。英法毗連之處。本屬一地。因爲海水所浸。遂成港汊。近人作浮橋上行鐵路。

是也。此合於管子之說者八也。鐵路之平直方位以爲至要。西國初興之際。無論地價民居。概行移毀。泰西新法則不然。倫敦之地。閶闔相連。遂爲地下之鐵路。開隧道以便轉輸。紐約之地。則有橫空之鐵路。立甬道而行空際。此合於管子之說者九也。道之爲言蹈。路之爲言露。道路之宿息。野廬氏達而比之。道路之舟車輦互。野廬氏叙而行之。泰西新法則不然。美國費城各街。砌以鵝卵石。平鋪鐵條。專行馬車。左右稍低。夾雜樹木。行人由兩旁磚路往來。橋梁多以精鍊爲之。長至百餘丈。輪車鐵路穿城而過。此合於管子之說者十也。夫自大禹造城郭修道路以來。其建置經緯之制。不知凡幾變。世傳藝祖之築汴也。自以筆塗幅紙作大圍。紆紉縱斜。曰依此修築。後蔡京擅國。病其不美觀。方之如矩。墉堞樓櫓雖藻麗。無復堅樸靖康之變。元植礮四隅。隨方擊之。城旣引直。礮所及一壁不可立。竟以此失守。是變法自強者。不自泰西始也。夫自有蚩尤以來。卽有城郭甲兵之固。溝渠道路之防。曷常有四面環伺之鬼方。曷常有萬雷轟烈之礮火。殺機盛不得不力籌防禦。防禦甚不得不力尙新圖。世流則奇。時極而轉。一剋一生。終始之變也。然新法雖曰便民。而或足以自敝。法爲輪路以逼普。及其衰也。普卽由輪路以伐之。數月之間。王禽師燔爲天下笑。古者嘗有浚城隍。塞要道。猶以爲未足也。故曰事勢之流。相激使然。曷足怪焉。余深喟夫管子天下才。後人謂其權術多不可用。而一、二天驕海澨之國。建置樹立。數千年而遙相脗合。卒以日強。夫王道之不講久矣。降而霸者。闐無聞焉。何也。

郡陽魏默深先生海國圖志正六十卷續增四十卷通爲一百卷其籌海三篇名言至論類多切中時弊可以見之施行至於各國之沿革始末政治風俗繁徵博引搜羅宏富尤非小儒所能及誠談海國者之洋洋大觀也然全書中之可申論者約有數端特書之以備蒙瞽之一得焉自古夷狄之向中國非誠有實心感戴之所以効順者冀獲利耳康熙中雖聯荷蘭以款俄羅斯又聯俄羅斯又逼準噶爾然其時海禁尙嚴通商者寡故荷與俄欲因此以爲通商之地豈真視中國之患如疾痛之在身不惜財力以求去之乎籌海篇以夷攻夷之策其不足恃也明矣今日泰西諸大國以中國爲外府者幾數十年取之不盡用之不竭不獨剝我脂膏並且佔我疆土而中國無力以禁之故每欲得而瓜分焉至於各國啓釁其兵艦相若也槍礮相若也將帥士卒之勇悍亦相若也一交綏則肢骸滿地血肉雲飛觀普法相持一役而死傷之酷可以類推故今日各國之有心人議立弭兵之會誠恐戰事開而其禍不可問也其於中國則不然如鐵之在鎔惟冶者之所爲肉之在庖惟宰者之所制彼豈肯舍其易而攻其難聽中國之計而開百世之仇哉故以夷攻夷之事萬不可望之外夷也劉鴻翔瀛寰志略序云海國圖志大半臆說此過當之說非善讀是書者也但此書蒐采羣籍卷帙旣繁不免疏舛之處固宜有之澳門月報云俄羅斯已帶兵攻打機洼數仗皆勝又聞俄羅斯使者二三日內已離比特革自注云比特革俄羅斯東都案比特革卽彼得羅乃俄羅斯新都在舊都之西非在東也俄羅斯國總說云千六百三十九年卽大清崇德之四年也有端戈薩司之彌特厘者直至東洋荷葛斯海岸偵探道路復增兵前往菴雅葛河以至麥加湖遠

近之地。無不征服。自注云。此卽康熙初年與我爭黑龍江索倫地之事。案此段乃言俄羅斯略地而東。甫至麥加湖左右。事在爭龍江索倫以前。又云由彼徑抵黑龍江。遇滿洲兵至。與之交鋒。俄羅斯敗歸山歸。注云。麥加湖卽呼倫貝爾泊也。山卽外興安大嶺。案菴雅騰河卽昂噶拉河。麥加湖在阿爾泰山之北。卽白哈兒湖。注以爲呼倫貝爾。顯與原書悖謬。至論洲中海地形。謂海北爲瑞噠。大尼。綏林。四國。北界冰海。案洲中海之北。惟瑞士一國。噠則在海南及海島中。大尼。綏林。卽瑞噠二國之別名。非瑞噠之外另有此二國也。若夫釋昆侖注。以昆侖爲溫都斯坦迤西大澤中高山。卽繞日之山。素葉川卽碎葉水。與納林河源流皆別。注又以爲一水。雷嘉海。鹹海。達里岡阿泊。爲一水。裏海。加土比。噉騰吉思海。格騰里海。爲一水。注又誤合爲一。凡此皆略舉數端。而其餘之疏舛者。正不少也。大地廣徑數萬里。其形雖屬橢圓。而東西南北。自截然其不可淆混。自印度以西爲西洋。北冰海至盛京山東爲北洋。自山東至印度爲東南二洋。岸國島國。皆以所在之方位爲定。西人尋得之墨瓦蘭新地。本在南極之下。圖志係之於外大西洋。移南以就西。要不如係於南洋各島之後。此體例之未甚允當者也。雖然。此第撫其細故言之耳。至其書之不能泯滅者。非徒以名言至論。多中時弊。可以見之施行也。亦非以各國之沿革始末。政治風俗。繁徵博引。搜羅宏富也。又非以其於各國沿革始末。政治風俗之外。多紀有用之學。以爲中國格致之本也。自嘉慶道光以來。海內學者多講求時文。試帖。聲音。訓故之學。浸成風氣。於中國之自治。與所以制外夷者。皆漠然不關於心。惟斷斷於字句之間。以爲弋取聲名之具。故英人之變。全局震動。曾未有奇材異能之士。爲

我中國雪一旦之恥者。先生蒿目時艱。屢以其說干當事不用。退而發憤著書。欲使天下英雄豪傑之徒。聞其言而深有感奮。以孜孜講求於當世之務。是卽先生所以著是書之心。而千萬世之不能泯滅者也。惜乎先生第傳其書而不能行其志。使得從容展布於其間。則中國新政之規模。必有非今日之比者。何至此三十餘年以來。若越南若暹羅。志敍所謂嗟藩屬尙堪敵愾者。竟拱手而讓之西人乎。舊年高麗一役。日本以土島之士卒。撤我藩服數千里。挫我師徒數十萬。旅順失而北洋之鎖鑰開矣。臺灣割而南洋之屏蔽亡矣。雖旅順終許退還。而臺灣則永不復矣。彼日本二十餘年以前。幾致衰弱而難振。故海國圖志於泰西各國。甚不敢忽。而於日本若忽之者。誠以其不足自雄耳。然而日本雖小而奮勵以圖。一切步武泰西。竟儼然爲中國之一大敵。而中國因循頹廢。塊然如巨人之病痹。非徒日無起色。而凌逼迭見。已岌岌乎其可虞矣。此吾所以讀默深先生之書而不禁慨然也。

讀魏默深先生海國圖志

晃州廳舒 潤

夫國家當泰奠之日。諸大臣從容紳佩。競習爲粉飾因循。天下人士亦靡然向風。務虛名而捐實學。一旦有事。則文臣噤口而不能言。武臣束手而無所用。其負塊材偉略者。往往沈淪下僚。憤世嫉俗。特著一書。冀以起人心之痼疾。杜將來之禍機。如邵陽魏默深先生之海國圖志。其言雖未能盡行。然就其所處之時而論。皆明形勢。切事情。不得以數十年來中國辦理洋務之無效。遂歸咎於發端之人。舉其書而鄙夷之。則自強愈無術矣。何也。道光初元。海禁雖開。中國之藩籬未盡撤也。外夷之盤踞猶未固也。舍戰言守。

可也。舍守言款亦可也。其議守曰：守外洋不如守海口，守海口不如守內河。蓋亦慨當時兵艦不精，海道不熟，不能與敵人相角於大海之中。惟有師安南之法，於緊要海口籌備守具，先爲不可敗之兵，或可一挫敵鋒而奪其魄。且鐵路未興，外國水師登岸，運兵轉餉，每形艱難，故結怨於廣東而不攻，結怨於廈門而不力攻。及陷舟山而究不敢深入，是亦可議守之明驗也。何言乎可議款也？外夷牟利而來，如美利堅、法蘭西，皆初入中華，不悉虛實，惟恐兵連禍結，礙其通商之路，故每從中排解，勸中英息戰言和。雖非爲中國起見，而其深謀妙算，以爲英苟得志，必更蔑視諸國，事事牽制，英如敗挫，中國必大張國威，盡外夷而驅逐之，閉關絕市，則利權失矣。此款之所以可議也。自廣東撤防，英人破虎門，圍省會，再破廈門，定海入甯波，又破乍浦，寶山定海駛入長江，肆然而無所忌。於是五口通商，兵輪四達，各國皆以中國爲利藪，互相恫喝，要挾多端。時局爲之一變，遂舍戰無以立國。此亦先生所及料，而創爲師夷制夷之遠謀。考夷之所長有三：一輪船，二火器，三兵制。先生言之最詳，當事亦知其要也。設船政局，特置船政大臣，督理其事。馬江一敗，船局幸存，然所造多假手西人。中國被其所欺，未能如式，不得已委出使大員購辦。又設製造局，專製槍礮魚雷水雷一切戰具。其陶育人材者，則有水師學堂、武備學堂。然平日規模頗有可觀。一旦倭人犯順，海軍不戰而逃，倭人奪威海，踞旅順，名城要隘盡被瘡痍。說者遂謂船礮不足恃，爲今節省計，莫如自安孱弱，靜以待時，勿須重整海軍。不知中國之頹，由於兵制之不變，綠營固不能破敵，臨時招募勇營，又皆游民惰丁，望風奔潰。外夷則寓兵於民，如普法交兵，普兵不煩徵調，一呼而通國皆集，豈人

心之樂戰哉。特以兵制之善有以鈐制之耳。近部臣創議裁兵。各省大吏瞻顧徬徨。不過以兵力太單。恐啓外侮。而召內寇。然試思今日之兵何如乎。領餉之時有兵。操練之時無兵。卯冊之上有兵。什伍之中無兵。非無兵也。有兵之名。無兵之實。則有兵與無兵等耳。居今而圖補救。惟有仿德國營制。各省於綠營裁撤後。抽練一軍。約以萬人爲額。以備非常。或不至虛糜餉項。養民不能衛民。反爲民一大患也。效法西國。故當以兵爲要。誠以兵者國之命脈。兵不足恃。百務俱隳。各國皆有鯨吞蠶食之心。其所以不先倭人發難者。蓋欲奪盡中國利權。然後任其施爲。其計亦深狡矣。乃師夷制夷之議。亦自先生發之。奈何統事權者。不能如其策以行。豈中國積習太深。祇能得其皮毛。未能得其實際。故一誤再誤。歟。至傳教禁煙二條。書中言之沉痛。或有以爲過激者。而中國近因此事。交涉愈繁。虛耗日甚。安得起先生而一一籌之。以收富強之效乎。

魏氏海國圖志。近日應改應增條例。

寶慶府姚炳奎

海國圖志一書。爲談洋務。諳地利。肩時局者。之鈐鍵。士人心存濟世。誠未可貿焉弗知也。第是書成於道光之季。距今已數十載。其間各國之盛衰。輿地之分割。商務之繁賾。教案之層出。機器之日新月異。既已多變其舊。必執是以爲一成不易。亦殊非魏氏撫時救變之意也。夫自強之道。在力行。不在空言。禦侮之術。在扼要。不在紛爭。彼孤忠幽憤。持論過激。與迭起環伺。至欲舉是書而燬之。均非所語於知言矣。今特取近日應改應增之端。麤擬條例於左。

一歐洲諸國。初以英法俄奧並稱。今則普魯士於勝法後。合衆國改爲德意志。陸軍之強。爲泰西諸國所未及矣。今續海國圖志。其所稱歐洲大國。卽不得概從曩日之舊。此外可以類推。

一泰西來華之道。初由歐洲地中海。出大西洋海。繞阿非利加之吸朴。俗所謂大浪山者。再由印度海以達廣東。今自同治中。勒塞伯斯斷決蘇彝士峽。始由地中海以趨紅海。計程可省三萬餘里。今志地理。已非前時迂遠。

一泰西諸國。初時惟據東南洋各島。今則越南夷於法蘭西。緬甸翦於英吉利。黑龍江卡倫數千里甌脫。並早入於俄羅斯。英人沿海通商。且擅十有九口之利。此皆紀載之宜增於前日者也。

一泰西機器。初惟火礮火舟爲精。今則輪車接於內地。俄羅斯直於西伯利亞東。修路以達琿春。中國之險。且將盡委於敵。不僅沿海已也。不特書以紀其實。奚以懲後。

一圖志稱婆羅門教。以事天治人爲主。卽彼方之儒。一盛爲耶穌之天主教。再盛爲穆罕默特之天方教。婆羅門教。游方之內者也。佛教。游方之外者也。何氏於朔方備乘。斥其不知倫理。何其言之舛戾。又訂正以麥加湖爲呼倫貝爾泊之誤。大尼卽唎別名。綏林卽瑞別名。不當分爲四國。凡若此類。均宜改正。

一自道咸以後。泰西不乏發憤有爲之人。其最著者。如德主威稜第二。德相畢士麻克將軍。毛奇特諸輩。復讎雪恥。外域咸懾。俱當詳爲紀錄。庶幾句踐。燕昭。范蠡。樂毅。如將再睹。若夫製造之廠。征收之稅。邦交之約。駐公之使。採之以存實蹟。此自衆所周知。不贅。

擬教初學者通輿地之學條例淺說

寶慶府姚炳奎

輿地經濟切要之務也。記輿地者以禹貢爲萬世不刊之書。論輿地而深中其款要則夾漈鄭氏有言。州縣之設有時而更。山川之形千古不易。實爲善讀禹貢而知後世史志之羣焉弗逮。顧輿地沿革紛如。東西南朔又未易徧履其地。昔人所以往往有難於天文之嘆。蓋二曜列宿終古常昭。仰觀卽得輿地則非可以聚觀數夕卽悉其要領。覩其確處也。今欲使初學人人易知。亦在能示以塗徑。不失其次第而已。謹粗擬條例淺說於左。

一宜先閱近時圖也。禮樂星象皆藉圖明。輿地尤要。今宜先取當世簡明小圖。使四方遠近秩然不亂。熟記於心。便不易東西易位。南北混淆。其初記時先從各直省名記起。記熟方及其餘。若不通近圖。徒閱古圖殊屬無益。

一看圖宜先中國次外域也。西人以談五大部洲。本宜徧知。第中國爲身所生長地。又古聖賢皆產此。四書羣經皆及此。識得便有實用。至看外國瀛環志略中所繪五洲分圖甚好。然亦但以記得各國之名各國之部位爲首。

一中國宜先記各府及直隸州名也。州縣鄉鎮誰不宜知。但州縣較繁。鄉鎮尤甚。今宜將中國各府暨直隸州先行記熟。海內梗概便已全在胸中。其記之之法宜觀爵秩書中所載各省分巡道如河南但記開歸陳許及彰衛懷及河陝汝及南汝光四語便已提挈全省綱領矣。餘省可以類推。

一讀書宜與圖對閱也。童幼入塾，總以隨讀隨解爲要。輿地尤有定處，何可弗知。如讀論語魯國，案圖便宜知其都在今山東兗州府曲阜縣。齊國便宜知在山東青州府臨淄縣。泰山便宜知在山東泰安府泰安縣。他國他處亦然。其圖看顧震滄春秋大事表圖好。看湖北近人沿革險要圖亦好。沿革險要圖，通紀歷代於看史更宜，但須取近刻五洲各國統屬圖及大板瀛環志略各圖，合訂於後，庶便通知古今，固知中外。

一看今圖亦宜分先後也。初時看圖，李申耆五種內圖好。湖北官書處所刊內府輿地縮摹圖亦好。此書湖南亦嘗刻之。韻編及輿地略均附於後。外則可觀胡大令伯蘄所刻內府圖，裝訂成本，三層輪換，其圖僅載各府廳州縣及繪某山某水，列舉其名，眉目最爲朗然。郡中譚刻，益以各處道里小點作綫，尤便於閱。胡文忠一統圖雖詳備，初學驟覽，恐易迷目。至外國則可時取萬國輿地及近時增繪各圖兼看。一看圖宜勤加鈔錄也。近來新出各圖，日增日異，緣各國亦多土字分割，斷無一人一時之圖，包舉無遺。今宜於耳目所接，有得則錄於圖之餘處。日後覆閱，便可觸類旁通。尤要者於古昔地名，或考諸李書韻編，或得諸通鑑今釋，或採自近人新著各書，隨時用朱墨各半，蠅頭楷書，細注所讀書旁，自可常目在之，易於牢記。此法用之四書羣經讀本，隨溫隨熟，尤妙。

一看圖宜兼看輿地書也。輿地書之佳者，首以讀史方輿紀要爲最善。第其卷帙甚繁，初學未易終篇。湘省刻有節本，於歷代州域形勝，各省地利要害，甚屬已得其崖略。金陵則刻有方輿紀要簡覽，頗詳州縣。

沿革山川阨塞。二書雖不相謀，實則互補未足。合觀甚好。欲知外域，則宜首觀五臺徐氏瀛環志略。其書有文法，有圈點，雅飭可誦，繁簡亦頗得宜。再進則中國邊境有新疆識略、滿州源流攷、西藏圖攷、越南輿地圖說、朔方備乘諸書。外域則有泰西新史攬要、西人所著各國志略、華使所著各國日記及魏氏海國

圖志諸書，均可以漸而及。

志略日記雖非專言輿地，然輿地見此者多。

一輿地書雖當多看，首當從尙書左氏傳起也。左氏春秋列國地名最夥，欲熟其形勢，先觀傳說彙纂所列在今何處。第其成書時距今已數十年，省分之離析，州縣之更改，則宜以近時書別之。其他則如江氏地理考實、顧氏大事表，均爲讀左氏者案頭必常置之書。尙書禹貢本不易明，欲究其詳，胡氏雖指一部，亟宜留心。其初總以看蔣氏地理今釋及傳說彙纂注下所列爲宜。尙書左氏兩書能明，此後看羣經看羣史勢如破竹矣。

一看書宜詳究形險要害也。王公設險以守其國，大易早有明訓。欲習輿地，不講險要，雖多記地名，何關痛癢。但險要以山川阨塞爲主，方城漢水，此爲楚之險要；桃林太行，此爲晉之險要；鄭虎牢、宋彭城，均關形勝。春秋故屢書之。又如秦據河渭上流，鄭爲天下樞機，此皆讀經書時卽宜知者也。其在當世，東南海防、西北塞防、海防自欽廉以至鴨綠江口，塞防自東三省以至新疆，又自西藏以至滇粵、島嶼關隘，均爲識時務者不可不知。

一看書宜知山川脈絡也。輿地之學。今詳於昔。故前人兩戒四列之說。大致近是。脈絡終未甚明。蔡氏書集傳所言。顧氏郡國利病書所引。尙多失之。今姑就中國論。順天之脈。則自甘肅南祁連。歷賀蘭陰山而來。陝西河南湖北山東之脈。則皆自岷山出。雲南貴州湖南兩廣閩浙江蘇諸省會之脈。則皆自巴薩通拉木山發。嘗撰句以示兒姪輩。於北直云。燕京脈自西山來。次第張家口外推。豈獨大青陰山接。賀蘭祁連又崔嵬。中州云。黃河以南廣幅員。山皆發自岷山前。近北崆峒抵河套。東出秦嶺冢嶺連。江浙云。仙霞嶺處三省邊。正北行至黃山巔。復然折東起天目。錢唐金陵隱隱連。以外俚語尙多。茲不悉錄。習輿地者。但取水道提綱。海國圖志。圖史提綱。朔方備乘。一統志。各種省志。暨前賢語錄文集。參互稽攷。更證以兩山之間必有州焉之意。自知其實。

山東之脈。或以爲自北渡海而
來。終當從朱子及近人說爲是。

一看書於險要及州縣名。均宜撰爲歌括也。險要已恐易忘。州縣尤難悉知。初學者有歌括可誦。雖或見嗤大雅。實屬便於記憶。但纂言時要使形險塞要。卽寓於州縣句中。方不徒記州縣之名而已。嘗撰句以示兒姪輩。於湖北漢陽府云。漢陽府治首漢陽。漢川孝感黃陂詳。益以沔陽州已畢。潮宗江漢水湯湯。襄陽云。襄陽之府治襄陽。形勝東南第一疆。棗陽宜城南漳外。穀城光化均州詳。其阨塞所關。如越南云。一帶橫山亘越南。圻分南北此中參。輪船直達三江口。阨險山西要熟諳。今亦略舉一二以概其餘。一看書宜備紅印今圖底本也。李氏輿地沿革圖。湖北楊刻沿革險要大圖。均以目前各省府廳州繪爲

一圖計里開方以作圖之底本。次取古時地名墨印其上。此亦最爲明晰。但以出自舊刻。往往不經意看過。不如自具此圖。遇地名則注於上。遇名山要隘則注於上。一紙既滿。再易他紙。此爲用心較密。收效較多。其尤妙者。讀左氏或諸史。遇創業之主起事本末及大爭戰事。各用一紙備書於上。其事便朗然如在目前。久之且可積爲卷軸。似於輿地之學裨益非小。

一輿地宜勤行手繪也。晉代表裴氏遺法。本屬甚善。近世中西所用儀器。雖或不同。究其簡明要語。總不出記里記向數字。今姑以小鄉村言之。欲繪其圖。先須計里。或用繩。或用鐵鈎。或以人行步爲準。遠近自可不誤。其迴斜曲直。則執羅經以定方位。或東或西。或忽南忽北。審視既實。並前所計里數長短。詳記於紙已畢。隨取印成大小計里方格。細意繪之。自然脗合。雖地球經緯。且須上與天度相值。測北極。測中星。事非造次可畢。然執此法以求於繪圖。已思過半矣。此始學所宜亟從事也。

擬設立測繪公會章程

武陵裴健

一中國地學無實。固習自封。司空不辨地域之文。將士寡知形勝之要。每辦界務。受人愚弄。而分割乖離。一開兵端。則任敵縱橫。擊避寡術。五十年來。失地損威。辱莫大焉。今本會盡仿西法。博究測繪之用。欲成極密之圖。備將士防守之資。爲國家經武之本。義取真實。不厭求詳。

一泰西富強。由於明算。測繪之理。尤極精深。本會擬設算學堂。聘西師二人主之。副以中國精於算學。著有成書。能自得新法者四人。專攷新理新器。與泰西近日土利之方。以收捷效。

一測繪之學。泰西諸國蒸蒸日上。其書汗牛充棟。其器愈出愈奇。必博考旁通。始能得其要領。書擇其言理澄澈確鑿可據者。器取其率速極準靈捷適用者。各購一分。以資觀摩。以備考證。

一各省府州縣擬設立分會。舉通算學者主之。願入會者捐資若干。聽彼學習。每省立一大公會。主府州縣會者。於本府州縣山川河渠及城堡村坊谿谷險夷。筆之於冊。演之爲圖。總而登之省。省以登於總公會。辨其精否而升降之。

一測繪之學。海陸盡之。本會擬設兩科。分途測量。海則緣海各國之港口灣環。舟嶼島澳之廣狹淺深。及風濤沙線。礁石之有無大小。陸則各省關隘江河山嶽及林叢阻險。支流旁徑。一一考求精當。繪圖貼說。以成善本。

一泰西俗喜游歷。文人博士。窮險極幽。國家假以憑照。助以資財。口說筆演。翔盡土宜。恢之爲圖。翔實可據。今欲盡循其軌。力有未能。本會擬沿海緣邊。胥由實測。外餘歐美斐澳諸洲。及東西南洋諸島國。廣購西圖。設繙繹四人。細爲考究。用壯大觀。

一本會專講測繪。祇求新法。意在取西人之長。去中國之短。凡測量所至。土地之高下。川澤之淤滯。地氣若何。土質宜何種。物產之利。溝渠之利。務推測其實。事究其微。以爲生殖之原。農桑之本。一輿地經緯。上兆天文。故欲窮地形。須殫元奧。中國言天之學。夥有專家。梅李丁王。尤爲夔絕。然事貴博通。理宜兼得。今以諸家爲主。西法爲輔。補偏救弊。提精竭微。但期有益於時。不以立異爲尙。

一中國爲日本所摧。償款割地。元氣大傷。諸雄耿耿。羣思起而奪之。欲求自強。先在強兵。然強兵尤在能明形勢。所望海內義士。各抱魯連之志。同厲精衛之心。集款籌資。玉成美舉。則中國無疆之休也。

灤水非卽濡水說

零陵胡秉直

昔夏禹作貢。備載山川。一以界州域之分。一以防流傳之誤。意至周也。後世因之以定郡縣。或制名以山。或制名以川。似乎永久無弊矣。乃星羅棋布。派別支分。其地益歧。其名益亂。遂有彼此混淆。終須易改者。直隸灤河。舊爲濡水。自發源至入口。約行千四五百里。班固謂肥如元水。東入濡水。肥如縣濡水。南入海陽。其確證也。而保定舊又有濡水二。一自完縣發源。左傳昭公七年。齊燕盟於濡上。杜預云。濡水出高陽縣東北。班固云。曲逆有蘇水。東入濡。張晏注。濡水於曲逆城北。曲而西流。故曰曲逆。此保定濡水之近南者。定興縣西有水。自易州流入。與易水合。亦曰濡水。卽今沙河。此保定濡水之近北者。昔顏師古注漢書。濡均音乃。官反。灤水之名。其或以字諧音與。亦因名同地異。故特爲辨別。與今之稱灤水者。動曰卽濡水。不知濡水之在保定者。其名相沿。濡水之在永平者。其名久廢。統而同之。不如分以析之也。夫土不出戶庭之外。而欲強解山水之名。附會穿鑿。皆所不免。試與縱觀覽。披輿圖。故見所持。有不覺爽然失者。盍亦詳求其說。

五月渡瀘今地證

晃州廳舒潤

諸葛武侯征蠻。實以建興三年三月。而出師表云。五月渡瀘。似瀘水距成都甚遠。然考漢元光時。司馬相

如使西南夷。除邊關。西至沫若水。卽後漢建武十九年。武威將軍劉尚討益州蠻所渡之瀘水。以今地圖按之。其爲越嶲廳北之大渡河無疑。何也。武侯用兵。不蹈危險。而務出於萬全。南中之役。不治舟師。由岷江入金沙江。直擣其腹心者。誠以越嶲逼處西蜀門戶之間。夷人或乘虛而議其後。反勞師而無功。故欲耀武於滇池。必先爭越嶲。欲爭越嶲。而又有瀘之阻。諸蠻必廣置守備。以拒大兵。此武侯所以曠日持久。始得渡河。鼓行而前也。且大渡河之爲瀘水。於古人行軍之所由。亦有徵焉。唐貞元十七年。韋皋使經略使王有道將兵過大渡河。深入吐蕃之界。宋寶祐初。蒙古忽必烈侵大理。出大渡河至金沙江。元至順間。羅羅斯土官撒加伯以兵撒邀棧道。潛結西番聚兵大渡河。進窺建昌。以應雲南諸王禿堅等。明初傅友德平西南夷。設大渡河千戶所。造舟以達建昌。是大渡之爲險要。不獨武侯知之。卽後之名將。亦莫不師其長算。以爲防邊制勝之資。南有清谿。北有邛崃。大渡控其中。可以進攻。亦可以退守。而尙疑武侯之非出此地。殆未攬形勢之大也。況曹震言建昌驛道經大渡河多瘴癘。請置驛於義眉。與武侯深入不毛之言。隱相符合。其謂之爲青衣水。謂之爲瀘河。後之利度者。或曼衍而伸其說。則讀史何以藉圖籍之用乎。

地輿之學須通天文說

岳州府傅鸞翔

輿地之志。古今之沿革屢殊也。疆域之廣狹屢變也。山水之稱名屢更也。城市村鎮之盛衰無定也。宮府職官之廢立無常也。惟天文之度限。則固亙萬古而不能或易。天文分野。歷朝聚訟紛如。何去何從。姑不具論。惟天周地外。地居天中。地球之圓。與天相應。天分十二宮。地亦分十二宮。天分三百六十度。地亦三

百六十度。以每度二百里計之。則地周七萬二千里。逐度對印。逐里相照。何經何緯。條理井然。兩極之下。有冰海。赤道之中。爲地腰。天有冷帶。熱帶。溫帶。地之冷境。熱境。溫境。因之。此天地位置之一定也。故北極出地。各方之高下。懸殊。中線麗天。各地之偏度不一。每年二十有四氣。遐邇有遲早之分。一歲三百有六旬。晝夜有短長之判。太陽出入。兩地不同。月食早遲。萬邦有異。況春秋辰宿。隱見各有定期。昏旦中星。彼此各有所映。度里之分。難以枚舉。而要皆可據地以測天。亦可據天以測地也。是以志測地之要者。名區要地。固詳分度之真。四至八到。亦列縱橫之表。測勾陳大星。而北極之位。以確。憑度時精表。而偏度之差。以明。況據黃赤距緯。可以度諸邦分至之宜。取黃赤經圈。足以別直省辰昏之候。論日影高弧。而緯度之南北。可曉。詳月虧時刻。而經度之東西。可知。故敬授人時。各配方輿之位。欲修地志。先詳天度之門。苟不以天測地。則重山障隔。卽泰西之遠鏡。難窺。苟不以地驗天。則霄漢迢遙。卽公輸之繩尺。莫度。苟不以天度準地里。則空中鳥里。難施計里之車。苟不以地里合天度。則海表程途。誰識人行之路。戴天而不知其高。履地何能知其厚乎。此天文之所以宜急講也。若夫擇天時以定吉凶。望星氣以表盛衰。此又難憑之論也。夫何足信哉。

地輿之學須通天文說

岳州府楊仁俊

天體一大圓也。地則塊然圓中之一物。定居中心。無所移易者也。地球渾圓。界以三百六十度。其南北二極。正對天空起度之處。各國皆有中線。中國則以京師觀象臺爲中也。英國則以格林威治天文臺爲中。

也。法國則以巴黎天文臺爲中也。由是而東而西，每六十洋里爲一度。故天文臺者，測量之樞紐也。然地輿之學，所必須通天文者，其說有三：一曰辨太陽相去之道，兩極相距之中界，是爲赤道。平分天之南北，若黃道則斜與赤道相交，其南北俱出地爲二十三度有半。日躔黃道，一日約行一度。自西而東，以爲宗動天所帶，是以自東而西，一日一周天耳。日輪正交赤道，際爲春秋二分。規南出赤道二十三度半，冬至也。規北出赤道二十三度半，夏至也。規黃道之樞，與赤道之樞，亦相離二十三度半。其周天之度，經緯各三百六十。地既處天中央，度卽悉與天同。又因赤道相去之遠近，分爲五帶，而五大洲之節氣寒暑辨焉。人民之愚柔智勇分焉，不獨考時刻詳道里已也。此經緯之學，宜通者也。一曰察列星分野之圖。法國天文臺廣羅儀象，亦嘗仿製地平天渾諸儀，而其窺天鏡則迥出尋常技藝中，使常至其機器星房，以一人運轉，能自啓閉，中設大千里鏡，觀老人星，光明如月至。移鏡窺月，亦數十倍於尋常光，所映地球處，紋如冰裂，塊壘畛分，卽沙磧之痕，如大戈壁。月輪苟滿，全體可窺。西人之深於考地者，於窺天爲至精也。此管規之法，之宜通者也。一曰驗朔望之潮汐。日月合力引水，則潮大。月朔時，日月同道，吸力相合，能引水離地更高，則潮更大。月望時，地略在日月之間，日月各引水，高起，其力亦大。凡潮漲處大而退處亦大，故朔望之潮與他日不同。由此以推上下弦，而潮信如指諸掌。海行不至愆期矣。此潮汐波浪平流之學，所宜通者也。雖然，西人之稱地球，直謂太陽外第三行星耳。西人不啻以天文視地球也。以天文視地球，則其考地球正以考天文也。我朝廣設學堂，誠能通天文算學以察地輿，則其所裨益者，豈但因晝夜以辨上

下晦明稽度數以記沙線礁石爲足盡地輿之學哉

測地球周徑里數法述

清泉左全孝

地球周徑里數自古參差不齊。無論乾隆時西人蔣友仁所測之六萬九千餘里。已與康熙時之七萬二千里不合。卽法蘭西臆測數十年。減去地面高低差。以海平圓面爲準。分爲四千萬分。定爲密達尺。定權度量衡之公會。執言兩極之徑。小於赤道徑三百三十四分之一。而近日亦復知此數有差。枚尺不能爲子午圈四十萬分之一。英吉利度法之碼。並一切權量之器。且火葬於國政公會。但準剩器爲名物。而莫問前度。嗚呼。是測之之法。豈易爲同哉。英天文家侯失勒云。地理以球形而推算。可因天文而知地球之形狀與尺寸。富路瑪遂纂其意而言。測地之事。言圓球爲扁球。言二極爲壓平形。言赤道爲凸出形。言不同緯度之處。可測赤道經線弧之短。言測恆星可攷知一度二端之眞方位。言用天文測地面。經緯線弧爲最難。言測量底線及改正各差。並從各數推算弧長。言測經線弧之意。乃欲得度量數之根。言藉方位爲度量權衡之準。言鐘擺得長數。可證度量之數。言太陽出沒之角度推算更工。言平面表影可代測量諸器。言簡平儀合於地面小分之圖。言渾蓋通憲合於半球形。言墨加到法。比例畫之。可以大至無形。其言至深而切。其法尤精以通。洵足挾測繪家之奧。然法之最簡最明者。則猶有傅蘭雅之語。江蘇王某也。其言曰。擇水面寬二十四里之處。趁天然無風浪之時。兩端各豎一竿高十尺。從此竿之頂。以千里鏡看彼竿之頂。則僅能見之。如彼竿短一寸。則不能見。若兩竿相離更遠。亦不能見。因其水面爲凸形遮之故。

也。但十尺爲一里之一百八十分之一。而兩竿相離之半爲十二里。所以得其比例卽十二與十之比。若十二乘一百八十與一之比。卽二千一百六十與一之比。所以地球之徑與十二里必有同比例。卽將二千一百六十以十二乘之。得二萬五千餘里。此爲略法。而前之人之精意良模亦卒莫加之矣。謹述。

周髀家言地方如碁局論

郴州何盛林

地形非方也。周髀之言曰。地方如碁局。蓋以推測之法論地耳。夫地員於球。說盛於西人。而中國古書實導其先。卽如算經曰。天象蓋笠。地法覆槃。蓋笠之形中高而四圍下。槃而覆形亦如之。是地員周髀已明言之矣。又曰。日運行處極北。北方日中。南方夜半。日在極東。東方日半。西方夜半。日在極南。南方日半。北方夜半。日在極西。西方日中。東方夜半。此地球晝夜互易之說也。又曰。北極之下不生萬物。北極左右夏有不釋之冰。中衡左右冬有不死之艸。五穀一歲再熟。此地球分溫寒熱帶之說也。又曰。凡北極之地物有朝生莫穫者。此卽地球半年爲晝半年爲夜之說也。周髀歷歷言之如此。豈復以地方自相矛盾乎。蓋周髀算學家也。算法員不可御。而必以方御之。方易度而員難測。方有盡而員無窮。故原書云。方數爲典。以方出員。欲以地方求地員也。如算法員徑求積。則以徑自乘之。爲正方形。而以方率員率比例之。卽得員積是也。算學與地學理原相通。昭然易測。近世續地球者。員圖之外。別爲方圖。其卽周髀地方如碁局之說爲之嚆矢乎。執一偏之論。而曰地方也。地方也。則冤周髀甚矣。

周髀家言地方如碁局論

郴州張繼大

古云。規天矩地。規爲圓者也。矩爲方者也。中華之釋地者。皆主地方。經史及諸雜紀。俱無有言地圓者。此周髀所以有地方如碁之說也。碁形方碁格亦方。後儒之繪地圖。多計里畫方。皆本於周髀平矩以正繩。偃矩以望高。覆矩以測深。臥矩以知遠。環矩以爲圓。合矩以爲方之意。故講地學之推曲直高下深淺遠。圓方者。無非據周髀起算。周髀者。句股之所由出也。中人畫地開方。其形亦皆如碁。攷朱子周班祿制方說。俱疊本地大數相乘。如地方百里爲方千里。地方七十里爲方四百九十里。地方五十里爲方二百五十里。地方千萬里皆如是推算。此中人言地方卽周髀如碁之說也。至泰西人地球圖說出。則謂地圓如球。四面皆居民。足底相對。謂古人言地方乃論其一定之體。非論其流動之勢。利瑪竇自云。泛海環大地一週。又曰。船首東指相旋。仍至本處。以是知爲地圓。蓋嘗疑焉。謂地方如碁。固難爲定論。謂地圓如球。亦有可議。周髀之言地方。殆據伏羲畫野井疆。及舜列十二州之勢。今攷禹貢九州各圖。形勢皆方。此周髀所以依方推算而有如碁之擬。其他隔絕大洋之地。固未嘗合算也。泰西人沿海駛舟。據所歷繪圖合而成地球。亦第言其所能至。其所不能至者。終虛擬耳。觀所列地球。東盡於日本。西盡於墨加。南盡於奧島。及所列火地。北盡於俄羅斯。北冰海以外汪洋一水。豈日本墨西哥外毫無片土乎。豈俄已極北之盡乎。以球之南北相較。地之在北者不過球之半。所列印度海及小西洋以南竟無洲島乎。其說但云俱荒渺無人物。實臆度也。惟其推算經緯度。詳悉日月經次。甚獲其奧。且據度計里。爲所獨得。西人殆精於算學。凡所制皆從算出。至地球云云。猶未足盡乎地也。蓋周髀據其方而推。則謂如碁。西人據所歷而圖。則謂

如球。皆可以見地之大略。而未必遽窮乎地之無外也。豈得謂地球毫無可議。而地方盡屬無據哉。

辨高深

彬州何盛林

地之高非地自高也。地之深非地自深也。混沌之初。地質極熱。涼而漸縮。遂成凸凹之形。水聚於凹處。卽爲深海。凸處無水。土石奮起。卽爲高山。故山之高有二萬九千尺者。如亞州之厄法列士特。水之深如英倫西一百七十六度之地。水深三萬六千三百三十尺。見時務報第一冊皆地面之凹凸爲之也。惟此凹凸不平之

勢。擬之地球廣厚。尙未及螳封蚓穴。故地力能吸之而無傾決之虞。且空氣之侵蝕。水勢之衝激。風霜之

飄剝。地形變遷。有昔爲深海而今爲高山者。有昔爲高山而今爲深海者。此其大較也。然高深之度。非用

算法。不晰推算之法。不外儀矩二物。如用儀測高。以象限儀。前邊兩角度差數。爲布算之樞紐。總不外小

勾股比例大勾股之法。故欲測一山之高。以山北豎置儀器。測山頂。假如得六度十五分。對所測退後二

十丈。復置儀器。高如前儀。測山頂。得五度四十分。如法推之。法不具詳得二十一丈四尺二寸。爲此山山頂直

下至地平之高。測深與測高同理。但測高用立儀。人目近表樞。度數皆自下而上測深用立儀。

人目近表端。若定表在上。亦人目近樞。用懸儀。人目近表樞。度數皆自近而遠。矩度亦然。對角內爲距地平分。對角外爲距中心分。惟此不同。如有水不知其

深。臨岸用儀器定準墜線。測水底得八十六度。測所登高一丈五尺。再測水底原處得八十一度半。如法

推之。法不具詳得十八丈六尺。爲此水之深。夫講地學者。必兼習算學。始可爲測地之用。周髀算經云。偃矩以

測高。覆矩以測深。法以矩之一股植立在前。一股定平在下。然後比例求之而得高。以矩之一股立者在前。一股平者在上。然後比例推之而得深。儀與矩同理相通也。測地者可忽乎哉。

辨高深

陽縣何方濤

考天文學。知太陽外第三圓行星。是爲地球。在混沌之初。其體原爲極熱。或謂卽太陽之體速轉時所拋出者。爲太陽向心力所攝。不得直行遠外。遂繞太陽而轉。當時其體沸蕩。天空稀輭如汁。略成圓形。後漸涼漸縮。而外皮凝結堅定。卽成硬殼凹凸之狀。水聚於凹處。卽爲洋海。凸處無水。卽爲山。原此高深之狀。形所由著也。計其大勢。各以北極出地度減九十度分測。大抵東半球最高。如中國京師北極出地四十度。西半球次之。假以海面爲平面。其最高者。亞洲之厄法列士特山。高二萬九千英尺。拉里山。二萬三千九百尺。庫施山。二萬尺。非洲之曼扎羅山。二萬零六十五尺。雪山。二萬尺。歐河之勃郎克山。一萬五千七百八十尺。美洲之卡瓜山。二萬三千九百十尺。琛波山。二萬一千四百尺。此皆球面中之名山也。其最深者。洋海之中有深至三萬六千英尺者。依重心之理而論。大西洋必深於大東洋。赤道以北之洋。必深於赤道以南之洋。何也。凡一重物。各質點有重率。而重心必歸於一點。而後能轉運不傾。況地球以二極爲軸。每日東轉一周。北半球陸地多於南半球。若使海洋深淺略同。則北重而南輕。其公重心必偏在北。而海水亦隨之而北。北低地且變爲海。南淺海且變爲陸矣。蓋土重水三倍。南半球洋面多而淺。北半球洋面少而深。庶重心均乃可以成現在之形。東西洋深淺之理亦然。蒙意如是。特須質之測海。

家而始塙也。至若條高條深。島嶼爲火山奮起者頗多。常有新島生出。特歷時久暫不同。在地中海。每有此事。如嘉慶六年。有海島漸高於三十丈。後二年沈於海內五十丈。又乾隆四十八年。冰池即義斯蘭島隣境生一新島。後數月又沈於水內。蓋爲地心火力所成。因地心極熱。地深一百二十尺。即加熱一分。自海面下二十四里。其熱可鑄鐵。下三十六里。即可鑄一切諸質。能鎔化土石。爲漲力所催。即由上噴吐。無足疑者。凡人不登山。不知泰岱之高。不赴海。不知滄溟之深。兩間形形色色。何所不寓至理。特格致未盡。無由測其殿最矣哉。

分寒暑

彬州何盛林

地球之寒暑。日光分之也。地氣分之也。然寒暑之分於日光者大。寒暑之分於地氣者小。地球分三帶。在赤道南北二十三度半者爲熱帶。離兩極二十三度半者爲寒帶。二帶之間爲溫帶。蓋日球之熱力最大。地繞日而行。距赤道近則熱力甚。距赤道遠至於兩極。則熱力無而寒氣重矣。然地勢之高卑不一。而寒暑亦異。故地高至三百八十六尺而減熱一度。以地愈高而寒愈盛也。地面之水陸各殊。而寒暑亦異。故陸地受光熱之處。較水爲薄。以土石爲定質。不能流動如水。且不如水之明質。日光能透也。地球之晝夜既分。而寒暑亦異。故夏季晝夜寒暑之較比冬季爲少。以晝間空氣所含之水氣多。吸去之熱能稍減。空氣之熱。至夜而水氣化露。有賸出之熱。能微增空氣之熱也。至大洲之西岸。較熱於東岸。故在俄界之亞細亞。與在愛斯脫耳開地方。在扣斯拉地方。法倫海表度數互異。以西南風吹至西岸。多含水氣。能減大

冷大熱之度。及過大洲而抵東岸。則已得大洲之性或冷或熱也。且熱帶內有恆風多雨之處。太陽雖高至天頂。而熱度非惟不加。且能反減。此皆地氣傳變之故。測候家不可不知也。

洞庭湖創設淺水商輪有益無損說

岳州府楊仁俊

古無無患之河。有無患之江。以河性悍於江。江流澄於河故也。有明以來。江水至荊岳之間。西來北轉。日徙而東。西岸自江陵以降。洲淤二百餘里。東岸則水掃山足。如江陵監利間。夏水故道。今皆淤塞。而白螺、楊林、螺山、黃朋、大軍、小軍諸山。脈自東來。轉在西岸。此以見江流之久狹也。然夏漲橫溢。始猶僅江北有患耳。若夫江水之東通洞庭。則自同治間始。江由石首南決藕池。建瓴而下。直貫洞庭。楊家尖洪水港。又決爲江水分支。而藕池奔瀉尤甚。怒江西來。挾泥沙而入洞庭。於是淤洲隆起。江流愈急。湖身愈蹙。沅湘水漲而城陵口隘。迂緩難消。石首、安鄉、龍陽、沅江、益陽、華容、臨湘、巴陵。橫被其害。故光緒十八年。上諭湖北督臣。詳察堵塞藕池利害。蓋欲復江水故道。以紓湖南之患耳。議者又謂藕池苟塞。則江水直衝車灣。不如挽江南趨洞庭。可緩鄂省之患。北轍南轅。迄無立論。於是有爲挖沙洲之議者。中流如調絃。以上沙洲下流及楊林磯一帶沙洲。宜急挑濬。可仿明代河工。廣設淺船。有議復梳船之制者。道光以前。沿湖設梳船數十隻。底釘鐵齒。往來如梳。誠復其制。或可使水激沙行。不停滯。有議假機器以濬湖者。如英人之教呂宋開河口。歐羅巴之濬穿紅海口。皆有成法。使如此開辦。不憂淤洲之不去也。然前二議則器小而功難就。後議則費鉅而事難成。於是近始有創設淺水商輪之議。夫商輪爲商務計也。湖多暗礁多淤。

洲故必爲淺水之制。乃可駕駛通利。而其飛輪迅激。實大有益於洞庭。火蒸水汽。以行雷轟電掣。而輪之疾轉。自可激盪泥沙。不似淺船之爲力微。梳船之見功緩。又小輪易設。不似議假機器濬湖之爲功巨也。議者又謂西夷狡焉思啓。所夕不懈。圖南之志。商輪若設。恐反通西人之運載。而我船爲彼用矣。此其有損於南省者也。然西人之搪揆而來。并不係商船之設不設。雖不設。不能制之勿南窺也。設之則我船我用。泥沙漸暢。而沿湖州縣可以稍安。就使彼效我船爲之。亦有制之之術。昔者楊太曾設飛輪於洞庭矣。而岳武穆所以制其輪者。其成法可考也。何患彼之有。且不獨無損於洞庭也。卽沿江一路。得商輪以激動其泥沙。挾之東下。庶他日江面可保。湖流愈暢。雖藕池不塞。又何損之有。吾故知今日之洞庭。固遠不及昔日之洞庭。然欲使他日長有今日之洞庭。舍斯議其又何策之有哉。

洞庭湖淤塞於常德有何損益說

武陵戴丹誠

洞庭爲沅湘資澧所匯。湖南全省咽喉。春夏水漲。藉以蓄洩注江。此古時雲夢大禹所經營者也。自滄桑互易。陵谷變遷。洞庭日徙日南。較之古時雲夢。僅存江南之雲。而更狹焉。洞庭日狹。則湖南之咽喉梗。湖南之咽喉梗。則沅湘資澧下游濱湖之水災甚。濱湖地之水災甚。則常德更爲可憂。何也。蓋沅湘資澧之上游。萬山鞏固。居高臨下之勢。水自無虞。湘資下游。山勢未絕。足相捍禦。澧水下游。雖屬平衍。然潮沙所在。淤日高。獨沅水下游。較澧則無潮沙。較湘資則無山勢。顧亭林先生所謂南幹山脈一支止於武陵者也。夫山脈旣盡。則平衍之地。不得不倚隄防爲生。隄防旣多。則水徑日梗。淹沒時聞。往年所以得安生

業者以洞庭之尾閭未塞也。自藕池決口。江水挾沙而來。淤塞湖身。廣袤數百里。竟成村落。秋冬之交。水之存者。僅如溝洫。春夏水漲。則湍暴難容。滂沱數日。濱湖隄防之地。悉溺於波臣。數日不雨。山谷高隴之間。又呼於旱魃。而圍障亦同受其災。蓋隄防鱗次。河身日高。外隔於堤。又難汲取。水旱之來。能不兩窮乎。況水口淤塞。咽喉見梗。年勝一年。變端百出。使不急求疏洩。補救治理之法。再易數歲。湖南全省卑溼之地。皆將其魚。豈獨常德哉。常德特其甚者耳。然淤塞之區。樹藝耕種。已非一日。生齒既繁。自難云廢。疏洩之勞。亦非小民與一郡一邑之力所能也。爲今之計。欲湘省蒸黎粒食。非會同湖廣督撫。與濱湖各州縣。共力共作。籌款勸捐。用泰西挖泥機船。疏洩河身。及洞庭隘口浮沙。更用人力。堅築藕池決口。不可遇旱。非掘深井。以桔槔取水。灌溉田疇。遇潦。非開水道。以汽機戽水。導注江湖。不可。或謂沅湘資澧下游之地。瀕水爲堤。春夏之交。水潦暴漲。蛟螭怪發。雷霆犇掣。每以數尺之堤。與數千里磅礴悍激之水。相戰於風礮浪齧中。自難抵禦。安能處處以汽機戽水。導注江湖乎。此則築隄種稻之法。有不可不講者。攷荷蘭之來。因馬斯美之密昔西比等河。昔皆洶湧澎湃。頻年泛決。今忽久慶安瀾。蓋其隄讓寬河流。築之數里外。料實工堅。每距五六里間。更築一隄。直隄層約三四。復於隄中。見方五六里。橫築一次。如方畧然。平時無礙樹藝。偶遇衝決。一二方畧當之。可一面力爲堵禦。不致徧地洪流。無從取土。無從著力也。此西人築隄之法。急宜行於湘省。今日洞庭淤塞。隄防衆多之時者也。然築防之費。款重工繁。驟難悉辦。則耐水與月熟之禾。又宜講求也。本草綱目。眞臘有水稻高丈許。隨水而長。今暹羅有湄南河。勢緩而散。田疇藉以肥。

沃。農時掉舟耕種。插秧畢而水至。苗隨水長。不煩薅漑。水退而稻熟。此稻之最耐水者也。隋書波登國有月熟之稻。抱朴子南海晉安有九熟之稻。一歲九登。齊民要術。南方有蟬鳴稻。五月熟。青芋稻。六月熟。白漢稻。七月熟。此月熟稻之可攷者也。且林文忠之撫吳也。嘗取楚省之稻。發高郵種之。三十日即熟。安見耐水與月熟之稻。不可移植。今日湘省洞庭淤塞。水潦時至。與未至之時哉。且夫滄桑之變。固氣數所關。然水利之失。亦由人致也。古者遂人之制。爲法綦詳。及秦廢井田而溝洫壞。水患所以頻仍也。乃後人愈趨愈下。遇水塞流。一見有沙洲隙地。必起隄防以相爭。而淹沒之患不知計也。今其風雖不可挽回。然能講求疏洩治理。築防種稻諸端。以補救之。則湘省濱湖之民。庶可稍蘇。而常德之爲害尤甚者。亦同受其慶矣。

洞庭淤塞於常德有何損益說

武陵蔡鍾潛

常德之水患。洞庭之淤塞爲之。洞庭之淤塞。藕池之潰口爲之。何也。大江出巫峽。直搗荊州。泛濫四出。荆民轉徙。屢有其魚之患。同治八年。江水暴漲。藕池潰口。直趨洞庭。合沅澧諸水。逆流橫湧而上。荆地之患稍減。而常德等地水患方殷矣。高岸爲谷。深谷爲陵。切膚之恨。隱於腹心。往歲常德合岳澧等州縣。會議堵塞藕池。旋以工程浩繁。加之比歲不收。民無餘資。厥議遂寢。後值春夏之交。江水浩漫。藕池口寬數里。許較往時爲患尤甚。華容安鄉。近因泥沙潮壅。故受患較淺。而常德一府。正當江沅壅流之衝。不十餘年。恐淪爲澤國矣。以億萬身家性命。委之魯鰲。固留心時務者。所宜早爲之計也。夫千古之善治水者。莫若

荆王攷其治河之次第則先施功於竟治江之次第則先施功於揚誠以下流不治則上流不暢終有橫泛之虞然則欲緩常德之水患其惟仿其疏治下流之法而稍加變易乎曷爲仿其疏治下流也曰疏治北架子口團山一帶俾湖水由布袋口流出大江則可弭淤塞之患也曷爲稍加變易也曰堵塞藕池潰口俾江水不致挾泥沙衝入洞庭則可弭逆壅之患也議者謂長江水勢悍急縱有泥沙較之黃河當不相侔況西湖之淤塞匪一朝夕之故何遽委咎於江沙乎不知西湖淤塞雖半爲愚民開山所致半爲沅澧諸水渟滯之久而然加以分受江水泥沙俱下歷時既深則水推沙積日淤日廣今日洞庭之淤塞而常郡受惠匪淺者未必不咎在藕池也故常郡之水患不在上流之泛溢而在下流之淤塞治下流之淤塞莫善於先堵而後疏也蓋近今九都等處泥沙高數十丈西湖一帶罕通舟楫沅澧諸水尙不克瀦蓄況受外來之江水逆湧直犯乎此修塞藕池所以急在旦夕也其疏治湖沙之法又奚若近儒言水利者謂長江泥沙浮積疏治之法卽用防海輪船尾以蒺藜乘潮汐漲汎之力以濬之逐節震刷往返數四江流自暢此疏治江沙之法而卽可推而行之者也目今省治擬造小輪船拖帶民間商船吃水僅三尺餘常郡亦擬造若干其議果成似可調用四五乘春潮暴漲之時每輪尾以蒺藜等物或專用挖河機船由北架子口一帶極力逐次震刷通至布袋口務使沙盡流暢而始輟法既善而工又省郡城之受利無窮矣此疏治之法又不能緩於塞藕池後也夫藕池之塞固有益於郡城而其潰口之處較荊州江面略相等堵塞之費未必省於疏治恐仍與往歲之會議同寢無已莫若堵塞藕池內之鮎魚須焉查鮎魚須在藕

池之內。狹於藕池。而水勢加緩。則用工必省。籌款亦減半焉。且該地既在藕池內。江水暴發。尙有游蕩之處。不得直衝旁泛。爲災如曩時也。所以欲澹郡城之水災。必疏西湖之淤塞。欲疏西湖之淤塞。必除外入之泥沙。欲除外入之泥沙。必塞橫衝之江水。合上下大局籌之。恐非疏塞兼施。不爲功也。議者又謂鮎魚須塞。江水不能暢流。以入洞庭。勢必泛出荊州等處。豈非以鄰國爲壑乎。不知江水之入湖。就下之勢也。轉瞬泥沙堆積。湖身高於大江。匪獨江水不能入湖。而湖水反流入大江。湖與江合。衝突奔泛。并爲患於荊地。是鮎魚須不塞。常德固受目前之害。而北省亦將受惠於靡涯。則堵塞一議。又何疑於今日之鮎魚須乎。

各國皆闢新地。中國何以不能說

芷江田梓材

嗚呼。今日五大洲之局。誠開闢以來未有之奇事也。蓋自火輪舟車。創行於泰西各國。而地球二萬八千五百里。若戶庭焉。是以通商愈廣。曠地愈多。俄跨歐亞美三洲之地。英僅大西洋三島。亦據有阿美亞澳四洲之地。其他若德若法若荷。皆眈眈虎視於寰瀛之中。日本東海小邦。二十年以前。幾等諸自鄆以下。去歲高麗一役。撤我藩服數千里。踞我盛京臺灣亦幾千里。而中國視之若無可如何者。此豈天運使然哉。亦人謀不臧之故耳。念自我世祖章皇帝入關以來。恭天承命。奠定方夏。嗣以列聖之經營。舉凡圓顚方趾之衆。莫不嚮風慕義。世爲臣妾。其間威德之所被。若準部回疆西屬國西藏廓爾喀朝鮮緬甸安南諸藩屬。莫不旂旗所指。榛狁卽開。登赤子於衽席。耀闇昧以光明。何其盛也。洎乎中葉以降。海禁大開。諸

夷踵至。泰西諸大國挾其通商之術。遊歷來華。攘我土地。以與我畫界而處。俄踰興安嶺而黑龍江吉林英渡印度洋而緬甸暹羅失矣。法侵越南而南圻又裂矣。日本滅琉球而南部十八島亦不歸矣。至於新疆以西諸屬國。悉爲俄所制服。昔也日闢國百里。今也日蹙國百里。豈非忠義慷慨之士。撫心扼腕者乎。然中國所以致此者。其弊有三。一在守成法而不知通變。一在輕商務而不思振作。一在用人材而不能考覈。曷言守成法而不知變通也。富強之道。在講求新學始。泰西各國近數百年來。皆孜孜以益國便民之學以資考究。故兵強國富。技巧日精。誠有包舉宇內之概。中國向稱文教之地。一切政治。皆取法夫前朝。至今行之。曾不敢稍有改革。不知時勢之所趨。聖賢不能司其柄。今既與各國通商。於各國富強之事。未能一一舉行。甚可惑也。卽如文武兩試。公卿將帥百司。皆出其中。乃文則試以時文。武則試以弓馬。試思時文弓馬。足以禦今日之外夷乎。前大學士曾文正公。創議建機器局。近各省雖漸增設。然聚中國之人。之材力聰明。終不見有振興之勢者。由國家不以此取士。而人遂淡漠視之也。今有爲其主牧羊者。勤於牧羊。則無賞。勤於採薪。則有賞。雖日日訓其勤牧。而其人卒不聽者。何則。利在彼。不在此也。中國之於新學。何以異此。豈非極大之弊端乎。曷言乎輕商務而不思振作也。泰西各國。以通商爲國家之命脈。凡貿易之巨商。可與官府抗禮。所以尊之者。欲以收其利也。中國重農貴粟。雖千古不易之經。然以云閉關自守可也。今既通不能閉關而守。則惟有講求自強之法而已。泰西各國之通商。不獨牟他國之利而已。且藉此操練水軍。熟習海道。知各國之政治風俗。一旦用兵。形勢利害如在目中。是以戰無不勝。攻無不

取英人乾隆時之取印度道光時之犯廣州皆其公司之權非政府之力也且其立志甚堅得一荒島竭力以經營之不數年遂成巨鎮中國新疆兩藏內外蒙古東三省其閒膏腴之地未墾者尙多已有者尙不能闢安有餘力以及遠耶然此實商務不講之故也曷言乎用人才而不能考覈也泰西各國於用人之道極爲切實凡人才必由學校出身學成而後試之以事既有實效可覩乃以官爵之凡此學之人雖屢歲超遷終不出此學之外是以心力專而人才可恃中國之人多由資格平時並不考其能否有事付之重任孟浪一擲卒至誤國殃民不可追悔如去年中日交戰一事中國兵船出洋時以船主無能或停輪任其攻擊或任其牽引而去所用西國各員皆西國所棄而中國尊而禮之其債事不亦宜乎然則此三弊者一旦不去則中國不能高枕而何新地之闢云

險要不足恃論

沅陵毛緒泰

險要之爲天下重也從末世起也羣雄起而後有戰爭戰爭用而後出奇制勝設守要害則險要尙焉太平之世天下爲家未嘗有也雖然周禮夏官之職有司險焉掌九州之圖以知其山林川澤之阻而達道路山林之阻則開鑿之川澤之阻則橋梁之而其阨塞之宜阻者率無得通謂之司險管子凡兵主必先審知地圖侵軼之險濫車之水名山通谷經川陵陸邱阜之所在苴草林水蒲葦之所茂道里之遠近城郭之大小名邑廢城困殖之地地形出入相錯之所然後舉措不失又月令孟冬之月命百官固封疆備邊境完要塞謹關梁塞蹊徑故坎垂象曰王公設險以守其國此非皆言險要之證乎而今之云不足恃

者抑又何說。閒嘗考古今而論之。夫據上游者可以制下。居中會者可以控遠。此談形勝家之故訓也。乃觀於函關劍閣。據中原之首。天下極險要之區也。而秦人用函關卻六國而有餘。迨其末也。拒羣盜而不足。諸葛武侯出劍閣。震秦隴。規三輔。劉禪有劍閣而成都不能保。他如洛陽爲四達之地。西足逼關中。北足收燕晉。南足取襄漢。東足控齊魯。誠所謂水陸都會也。乃漢高祖以據敖倉。規取洛陽而集事。李密王世充則以據敖倉。規取洛陽而致敗。是可知地視乎人。得其人。卽枯木朽株皆可以爲敵難。不得其人。雖金城湯地。曾不及培塿之邱。汎濫之水。卽峽之道。太行之山。不足恃爲屏蔽也。岷江之峽。洞庭之津。不足恃爲阻隘也。及肩之牆。有時百仞之城。不能過。漸車之澮。有時天塹之險。不能及。人第知求險要於崇山深谷。名藪大川。而不知萬里長城。以一人可當。四海屏藩。惟一人是立。彼區區規畫形勢。徒講求地利於無遺者。抑何不聞乎女叔齊論九州之險。立國不一姓之言。而恍然自悟其失哉。

沅湘通藝錄卷六 算學

九數次第說

新化李固松

九九之名始見於周禮保氏注。一方田。二粟米。三差分。四少廣。五商功。六均輸。七方程。八贏不足。九旁要。後之說者謂九章算術古有其書。周公九數之流也。案九章算術一方田。二粟米。三差分。四少廣。五商功。六均輸。七盈不足。八方程。九句股。周禮注。方程在前。贏不足在後。九章算術。盈不足在前。方程在後。周禮注旁要最後。九章算術句股最後。是九章以句股替旁要。旁要卽句股也。其或前或後之次第。所以始方田者。蓋算學一途。入則諸門。出則方田。方田括萬法之全。故以冠九者之首。以下則由淺入深。由易入難。漸至方程。則卽天元之如積代數之等式。舉凡一切算法。皆藉以求所未知之數。故九章算法列在盈不足後。句股前。似較周禮注爲精。句股有邊有角。角一直二銳。西人以三角理至精。用至廣。而名句股爲直角三角形。則三角形卽算學之堂隩。句股卽三角形之萌芽。故殿於最後云。

九數次第說

寶慶府晏孝儒

大凡至深之誼。必基於淺。至精之理。必始於疏。義以推闡而漸微。理以漸摩而益進。泰西各學。於今亦稱巧捷矣。然原其造端之始。莫不有次第之可稽。如天文學。地學。工學。礦學。礮學。電學。及一切格致諸學。其所以若此之神妙者。皆原本於算學。而算學則又有深淺焉。始致力於筆算籌算。使粗解加減乘除之理。

繼由點而線而面而體。舉凡測量推算之法。悉於是乎。該而中學之言數也。則不然。考周禮保氏言數有九。一曰方田。二曰粟米。三曰差分。四曰少廣。五曰商功。六曰均輸。七曰方程。八曰贏不足。九曰旁要。至漢時已無旁要。故鄭注謂今有重差句股。以重差卽差分。句股替旁要。至隋仍其句股而去重差。復曰差分。今九章算術因之。而贏不足作盈不足。在方程前。此中深造自得之故。卽在循序漸進之中。蓋數莫易於乘方。田者有邊求積。卽周髀所謂九九之法也。故以方田居首。粟米則以御交質變易者也。其中有乘有除。故粟米次之。差分則有合率互徵之不同。貴賤疊借之各異。又除法變而出之者也。故又次於粟米。少廣之法。截從益廣。變圓爲方。非徒除法所能御。蓋除有法有實。而開方則有實無法也。故更難於差分。至於商功。非熟於少廣。則埽積之數不能求。故凡修築堆砌高深厚薄廣狹。莫不假開方以御之。此又所以次於少廣也。均輸以御遠近勞費田畝之稅。則關市之權征。丈量倉窖之多寡。君民上下。須得其平。苟一有乖衍。不免畸輕而畸重。其所關者大也。故必曉差分少廣諸法。而後遇數之不誣。故又次於少廣之後。盈不足術。有似天元。其義蘊尤爲深奧。故盈不足次之。方程爲四元所從出。論其本法。較盈不足祇多一乘。若以元術御之。盈不足僅宜一元。方程則宜二元。視盈不足尤爲繁雜。故方程又次之。惟句股既非方程所能求。又非差分所能馭。而開方通分諸術。盡賅括其中。其尋之也無窮。其用之也靡盡。故句股獨列於後。人之講求斯道者。苟依類以推。拾級而上。無不可得其梯階。彼未得其門。遂自畏憚。旣入其門。遂自騰踴者。均未知此中層累曲折之故。固淺可入深難而實易者也。

古今儀器攷

劉陽王正樞

路史言葛天氏作權象。伏羲氏作旋蓋。黃帝命容成作蓋天。顓頊氏作渾天。晉書天文志引春秋文曜鉤曰。唐堯卽位。羲和立渾儀。尙書在璿璣玉衡。馬鄭說皆以爲渾儀。此則儀象之設。其來遠矣。晉書天文志云。古言天體者三家。一曰蓋天。二曰宣夜。三曰渾天。今按志所載三家之論。宣夜空談。

蔡邕於朔方上書言宣夜絕無師法尙書正義

蔡傳皆引作

師說大謬

未有器數。渾天蓋天二家互相駁難。交有是非。其實本祇一法。梅氏定九

廟諱

學疑問。言之詳矣。

而史官儀象多以渾天。然亦代有疎密也。隋書天文志云。渾天儀者。羲和之舊器。積代相傳。謂之璣衡。其爲用也。以察三光。以分宿度者也。又有渾天象者。其制有璣而無衡。以著天體。以布星辰。儀象二器。遠不相涉。今按隋志之言是也。然二器實相須爲用。蓋日行黃道。出入赤道。惟渾象具之。渾儀用以測候。圈多則雜而不清。且恐傷重下垂。失圓形。又黃赤交移。距差久卽不可用。故渾儀但有赤道。測得入宿去極度。然後於渾象上用薄竹篾度。比量黃赤度分之多少。以求其斜正廣狹進退之數。以入算。此法之最簡而明者也。今按張衡集渾儀說。赤道橫帶渾天之腹。黃道斜帶其腹。出入赤道各二十四度。均賦周天度三百六十五度四分之一。從冬至所在始起。令之相當值也。取北極及衡各極之爲軸。取薄竹篾穿其兩端。令兩穿中間與渾半等以貫之。令察之與渾相切摩也。乃從減半起。以爲百八十二度八分之五。

原脫百字。按此卽周

天度減之減二字原倒今正按衡即赤道周髀所謂中衡者也於其上極軸相去半衡周盡衡之減半焉其軸處即春秋分也。度之兩端貫於二分從秋分盡春分故曰盡衡之減半焉。

又中分其篋。拗去其

半。令其半之際正直。與兩端減半相值。令篋半之際。從冬至起。

中分之篋。貫於北極之篋也。拗去其半。正當赤道之上。兩端減半。即貫於二分之篋之兩端中間。故值冬至也。

一度一移之。視篋之半際多少。原誤夕多黃赤道幾也。其所多少。則進退之數也。從北極數之。則去。原誤元極之度

也。晉書天文志。王蕃渾儀論。亦設黃赤道以察晝夜永短。此皆不以測候渾象之制。隋志謂張衡所造。只在渾象是也。又云。梁華林重雲殿前。所置銅儀。其制有子午雙規。相并閒相去三寸許。正豎應南北極之衡。各合而爲孔。以象南北樞。又有地平單規。赤道單規。皆周而分爲度數。署以維辰。并相連著。屬槌植而不動其裏。又有雙規相并。如外雙規。而屬雙軸。軸兩頭出規外。合兩爲一。內有圓孔。以注於子午規南北樞。以象南北極。其雙軸之間。則置衡。通中有孔。當衡之半。兩邊有關。各注著雙軸。衡既隨天象東西運轉。又自於雙軸閒南北低仰。其於揆測。惟所欲爲。檢其鑄題。是僞劉曜史官丞南陽孔挺所造。此則古之渾儀之法也。晉以前渾天儀象之可詳者。此三事而已。其他若漢候臺銅儀。蔡邕所欲伏處其下者。疑卽洛下閎之所營。其制大略如孔挺所造。隋志所謂漢孝和帝時太史揆候皆以赤道儀者是也。永元中。賈逵所造黃道銅儀。則渾象之制也。原夫古無弧角之法。故以渾儀測得赤道經緯度。則於渾象校驗黃道進退。二器未有不相須爲用者也。至宋錢樂之所鑄銅儀。地在天內不動。立黃赤二道之規。南北二極之規。

布列宿北斗極星。置日月五星於黃道上。爲之杠軸。以象天運昏明中星。與天相符。隋志以爲猶渾象之流。外內天地不失其位也。

元黃鑲成尙書通攷云。錢樂之作渾天儀。衡長八尺。孔徑一寸。轉而望之。以知日月星辰之所在。璿璣玉衡之遺法也。不知何據。

隋志又云。吳時又有葛衡。

改作渾天。使地居天中。以機動之。上應晷度。則樂之之所放述也。元嘉十七年。又作小渾天。二分爲一度。安二十八宿中外星官。其日月五星悉居黃道。亦象天運而地在其中。又云。渾天象者。其制有璣而無衡。梁末祕府有以木爲之。其圓如丸。其大數圍。南北兩頭有軸。徧布二十八宿三家星。黃赤二道及天漢等。別爲橫規環以匡其外。高下管之以象地。南北兩軸頭各注於南北植。以應二極。東西運轉。昏明中星既應其度。分至節氣亦驗在不差而已。不如渾儀別有衡管。測揆日月分步星度者也。又云。魏道武天興初。命太史令晁崇修渾儀以觀星象。至明元永興四年壬子。詔造太史候部鐵儀。其製并以銅鐵。唯誌星度以銀錯之。南北柱曲抱雙規。東西柱直立。下有十字水平。以植四柱。十字之上以龜負雙規。其餘皆與劉曜大同。卽今太史候臺所用也。又云。自開皇以後。天下一統。靈臺以後魏鐵渾天儀測七曜。以蓋圖列星座。而莫有更爲渾象者矣。然則自隋以前。儀象二事。猶相需互用也。原乎渾象之所以亡者。蓋由當時廟家不知渾象之作。實以校算黃赤進退。但以爲寫象天形而已。故遂易以蓋圖。卽莫復爲渾象也。此沈括所譏。雖有璣衡。不爲廟作。爲廟者亦不復以器自攷。氣朔星緯皆莫能知其必當之數者也。自是廟家不

能攷驗黃道矣。至唐貞觀中，李

諱廟

風以靈臺候儀，法制疏略，難爲占步，改鑄渾天黃道銅儀，表裏三重，一

曰六合儀，有天經雙規，金渾緯規，金常規，相結於四極之內。二曰三辰儀，有旋璣規，月游規，列宿距度七曜所行轉於六合之內。三曰四游儀，元樞爲軸，以連結玉衡游筭，而貫約矩規，元樞傍轉於內，玉衡南北游仰以觀天之辰宿，下以識器之晷度，所謂璿璣規者，黃赤道屬焉。玉衡旋規，別帶日道，傍列二百四十

九交以攜月游，又爲木渾圖以測黃道，開元中，僧一行、梁令瓚

諱廟

風之法，附以新意，更造游儀，其制亦

三重，外重有陽經雙環，陰緯單環，天頂單環，三環相固，次重赤道單環，雙規運動，度穿一穴，因歲差隨穴退交，黃道單環置於赤道環內，仍開合運轉，出入四十八度，白道月環設於黃道環內，出入六度，上畫周天度，度穿一穴，擬移交會內重旋樞雙環，玉衡注焉，以窺七曜列宿，於是渾儀渾象併爲一器矣。以至梁唐及宋時，有製造，皆因一行之法而稍加去取，各具於志，可攷按也。熙甯中，陳繹沈括之徒，言渾儀法度不合，游儀重澀，黃赤道月道映蔽橫簫，及月道不與天合，議更改作，然按其所作，大同前製，惟省去月環，偏置黃赤道，使北際與天度相當，徙地紘稍下，使地際與紘之上際相值，令不蔽目而已，未有知儀象二者當分用，復漢晉之制，以簡儀測候，以渾象校算者也。惟唐書律

諱廟

志言李

諱廟

風爲木渾象以測黃道，今

按隋書天文志爲

諱廟

風作，其言儀象甚了，蓋渾象之用，惟

諱廟

風能知也。至如一行與令瓚等，所鑄水渾渾

天銅儀。張思訓所作太平渾儀。元祐中韓公廉所製渾天象。宣和中王黼所造璣衡。雖皆襲渾象之製。并不以校算入。諱廟惟應時轉運以象天行。故金史。諱廟志謂其久而不合。乖於施用。及元扎馬魯丁造西域儀

象。其渾天儀內第三第四環皆結於第二環。去南北極二十四度。亦可運轉。卽今所謂黃極者也。制尤煩重。此以教學算者知天象明算理則善。不便施於測候也。且其以各環對綴銅方釘竅代衡簫。則但可以測整度。而不可測分秒。其渾天圖雖亦古渾象之製。然亦只以寫天象。而不以校算。至至元十三年郭太史守敬造儀器十三等。乃始知儀象分用之妙。其簡儀一去煩雜之圈。黃赤白三道皆具於渾象。考驗所交。隨時遷徙。先用簡儀測到入宿去極度數。乃按於渾象校驗出入黃赤二道。遠近疎密。了然易辨。仍參以算數爲準。可謂簡明精密者已。然其簡儀之制。赤道環百刻環。不與四游環相包裹。而陷入南極架。用界衡以兩綫相望。取其正中。測日月星所當之刻度分秒。則兩綫不免垂曲。難得其準。測出地度分。則以陰緯立運二環。施於北極架下。亦不免爲前二環南極架所映蔽。且其各環散施。測入宿度以赤道環。測去極度以四游環。測出地度以立運環。測時刻以百刻環。同在一架。一測一處。亦爲不便。未如孔挺之製也。明代時有製造。卽宋元遺法。至崇禎中西士羅雅谷、湯若望、在。諱廟局始以西洋新法造測儀六式。一曰象限懸儀。二曰平面懸儀。三曰象限立運儀。四曰象限座正儀。五曰象限大儀。六曰百游儀。復有弩儀、弧

矢儀諸器皆燬於兵。今按新法廟諱書渾天儀論。定周天爲三百六十整度。設地爲圓球。以七政本行歸黃

道。無異宗動歸赤道。故設黃道廣十二度。爲七政本行之道。太陽由中道行。以心隨綫內外出入六度。月五星各行度距度。皆於是攷焉。又置太陽本圈。安黃道綫下。內又一圈爲太陰本圈。較太陽圈少斜。依本行取則焉。圈俱負本曜與地球并安黃樞上。以顯二曜會望及互相照之理。又圓綫三角之理。皆於渾儀

解之。其測算之密。剖理之晰。具於本書。實有古人未及者。然其圈太多。雜而不清。靈臺儀象志。新儀適用條謂

元明之儀。不適於用之處有三。一則不明透。一則難窺測。一則難對定也。本朝康熙八年。命監臣南懷仁新製六儀。赤道黃道分爲二器。皆不用地平圈。易架柱以雲座。以清儀象。而地平象限天體諸儀。則地平之經緯與黃赤之錯綜。皆已畢具。尤復參以格致之學。使儀之大小輕重。各得其質而利於用。皆繪圖立說。輯爲靈臺儀象志。五十二年。又命監臣紀利安製地平經緯儀。合地平象限二儀而爲一。其用尤便。制作精妙矣。至乾隆九年。又以六儀體制未協於古。又黃道一儀。其黃赤大距已差三分。未協實測。赤道一儀。又無游環以應合天度。乃命監臣戴進賢等。按六儀新法。參渾儀舊式。製爲璇璣撫辰儀。儀凡三重。其在外者。卽古之六合儀。而不用地平圈。次其內。卽古之三辰儀。而不用黃道圈。其在內者。卽古之四游儀。而窺衡或爲諸圈龍柱所礙。則借表以測之。繪圖立說。詳其法數。勒爲儀象攷成。然後渾儀之制復於古。

而加精密焉。若夫黃赤進退。諸曜出入。古人以篋度求之於渾象者。則一馭以弧角八綫之術。秒忽無爽。制作之妙。於斯極矣。蓋天之說。具於周髀。以爲天象蓋笠。地法覆槃。天地各中高外下。北極之下。爲天地之中。自揚子雲諸人主渾天中蓋天。其說遂詘。至隋開皇中。靈臺始以蓋圖列星座。分黃赤二道。詎二十八宿度分。及一行爲之。爲內排外三規。均賦天度。按渾儀所測衆星。皆以篋度橫攷入宿距縱。攷去極度。而後圖之。其赤道外衆星疏密之狀。與仰觀小殊者。由渾儀去南極漸近。其度益狹。而蓋圖漸遠。其度益廣。使然。若攷其入宿去極度數。移之於渾天。則一也。合渾天蓋天爲一家。自一行始。洵可謂善言蓋天者矣。至梅氏定九論之益精。以爲黃帝命容成作蓋天。備極精微。顓頊作渾天。皆以發明蓋天之意。又論回

廟 回

譯 及西洋

廟 譯

皆本於蓋天。元史載扎馬魯丁西域儀象。有所謂兀速都兒刺不定者。及熊三拔所傳簡

平儀。利馬竇所傳渾蓋儀。以及西洋所作星圖。自赤道中分爲兩。皆蓋天之遺製。而蓋天之說愈明矣。然則渾蓋二事。同出一源。傳述失方。中乖其用。近儒精思。乃得會通。遂云測算之事。今勝於古矣。然如張平子之候風地動儀。此與公輸之木偶人。實能以幽眇之理。通天地之氣。卽儀象志驗氣之說。自詡微妙。若此何足希其萬一也。

唐設算學博士論

岳州府傅鸞翔

唐時設立明算科。以算學取士。取古九章、海島、孫子、五曹、張邱建、夏侯陽、周髀、五經綴術、緝古等書。凡十

經。頒立學宮。而記遺三等數。亦列其中。選民間年少聰秀者。從而學習。限九章海島。三年試九章三條。海島一條。務須數理并陳。斯可取錄。餘經亦次習而試之。其意何哉。蓋以六藝中數居其一。古者婦孺皆持籌操奇贏之術。自後世士大夫。不曉乘除多寡盈朒之數。付之胥吏市賈。其學卑而遂微。精之者不易獲見。唐主知其弊。於是乎設立算學。頒習算經。此其意誠善矣。所可惜者。刻以時日。限以算書。而不大加擴充。以推闡於無窮也。而又不顯以高官厚祿。以鼓勵乎人材也。傅仁均作戊寅元術。志誠可嘉。而令其淪落東都。終爲道士。王孝通能著緝古算經。開立天元一之祖。而不令大開書院。以啓格致之門。崔善巧於算學。而未聞給賞於朝廷。李汝南作麟德時紀。誤謂恆星不動。瞿曇羅作經緯天算。不知立法之疏。張一行創設新法。誠妙手也。而聽其顛倒爲僧。韓穎談大衍之誤。郭獻之又哂韓穎之誤。而徐承嗣又謂獻之之誤。此中之誤。終於有誤。除昂上日食三差之法。極精極密。而不聞邀重賜。邊氏岡作正宗元術。而劉叟詆之。曹士薦變制古法。而有譏議之。終有唐之世。算科中循例之博士。不知凡幾。而算學中特出之名賢。祇一二人。是蓋奉行故事。而無破格之舉。其何能神警勸於無窮也。使當日者。唐天子於各道州縣。多立崇實學堂。惠以厚祿。以優待諸生。果爾格致功深者。則破格而超拔之。世其業者。則恩蔭之。而天下知此中有功勳。鮮不父父子子。師師弟弟。相講求於其際也。求之者既多。卽精之者亦不少。而格致之功。可自此造其極矣。而歐羅巴人之谷白尼。亞爾罷德泥谷老白爾。那瓦利瑪寶輩。烏能挾其長以驕我中國哉。

興算學以廣實用說

武陵吳友炎

嘗伏讀

欽定律廟三書。用西法推闡律數。既精既詳。王氏錫闡。梅氏文鼎。戴氏震。諸儒。又舉所謂西法者。皆能探

蹟鉤深。融會貫通。以發明其數理。法蓋密矣。學者循此求之。其言有裨實用者。不外二端。一則以談天推及日月星辰度數。以定一歲之節序氣候。而辨災異次之一。則準天度經緯以測地球圍徑道里之數。及量山川土田城郭。而宮室樓臺又次之。愚嘗謂此二者雖切實用。而非當今之急務也。夫當今之急務。以製器爲要。而製器之法。非算學不行。中國自設立製造等局以來。凡一切器用。仍須購自西洋。從未有仿彼成法。竭數十人之心力。自成一器者。無他。算學未精耳。今欲興算學以廣實用。宜在製器一端。取幾何家言。求乎點線面體之理。明乎方圓平直之法。此其本矣。而尤莫妙於重學分動靜二力。動者遇力靜者遇力動。兩力相抵以止。兩力相併而前。西人機捩之學。皆不外是。推其原肇始於太陽。又如星月之相攝。地心之吸動。波濤之摧壓。空氣之風蕩。及水火風電人物。皆有力焉。西人因創助力借力諸器。將一髮可引千鈞。一夫能移萬石矣。論其所製。其類有七。一槓桿。二輪軸。三轆轤。四斜面。五螺絲。六齒輪。七尖劈。凡製器之機簧。皆本此七類爲之。誠能專心致志。習其法而能盡得其祕。以製器爲當務。何其實用之廣耶。試以軍務言之。製器之法。無論用何式。尤宜善於驗器。卽如驗槍。量其口徑。審其準尺。與槍管中線。是否平行。驗礮。合礮膛中線。以觀角度。合礮身礮柱。以觀垂垂線。演放時歷試昂俯各度。歷配鋼鐵各彈。測

以電線表尺而得速率漲力重積力。燭以電火。回鏡而觀螺絲。驗船以平水測定海里之地。推其速率。凡此皆算學之切於實用者也。若夫今之言算學者。不過合中西諸法。溯其源流。較其異同。故有得其數而不知其理。得其理而不察其數者矣。又或入乎命理之微。審禍福。辨陰陽。毫無卓見。流入僻邪。故又有終身習數而不得於實用者矣。卽或精於推算。亦惟以談天測地之學自矜。其能求如立一法而有益於國。與一事而有利於民。專講製器之用者。不亦戛戛乎其難哉。設能於幾何重學諸書。推數窮理。使事事工於製器。人人得收其實用。尤推廣泰西之所未備。是益用之無窮矣。而豈但談天測地云然哉。則凡格致之學。不將精且明乎。

興算學以廣實用說

桃源徐雨泉

器數之學。原與義理之學並重。自疇人失傳。而歐儒乃起而競勝。湯若望南懷仁輩傳示中土。而算學始濫觴焉。方今機器船政等局。同文方言等館。出洋學童。於測繪製造各學。俱有師法。然西法名目雖繁。而要以算學爲之根。光緒十三年。會議算學取士。格於部議不果。或者謂算學者。西學之一端。而不知三角。八線。幾何。代數。誠爲西學之根本。然西學以測算始。實未以測算止也。故人之從事於算學者。未可謂練達洋務也。而製造各學。又未嘗不探源於算術也。嘗綜西學之目矣。曰天學、地學、兵學、化學、礦學、重學、汽學、電學、光學、聲學。是也。天學以候星辰紀日月爲要。而斜弧、三角、橢圓、正術。何一不本於算學乎。地學以繪輿圖求形體爲先。而攷定全球。測立經緯。又何一不本於算學乎。若夫火器之速率準差。輪船之測驗

探望。兵學一算學也。驗質表以測其實。試空氣以觀其虛。化算學一學也。至於礦學測淺深厚薄之質。重學寓斜面推運之理。且汽學測大小之力。電學審呼吸之微。皆不離於句股求積之法。割圓截球之方也。擬於各書院設立算學。分年教授。童而習之以至於有成。持西學之巧算。融以中法之精微。然後試以格物測算。及機器製造水陸軍法船礮水雷諸務。如果明通。錄送鄉試。每若干名於額外取中一名。上以是取下。以是應行之數年。而風氣日開。事事推及於精當。以自立於不敗之地。安見讓西洲之稱雄海外哉。惜乎。今之學者。墨守章句。剽竊詞華。談西學則譁而怪。習算術則鄙爲瑣。而一二咫尺聞見之徒。見有口談洋務。關心世故者。則羣而擯之曰通洋。夫學何分中西。惟適於用而已。法何分今古。惟得其通而已。人方囂而我守其靜。動必顛。世方變而我泥於古。終必危。氣機之開。誠有待於補救。知非喋喋者之所能支也。居今之世。得變通之旨。以務有用之學。是則有心人所深幸者矣。是爲說。

點綫面體遞相爲界說

祁陽陳 易

點綫面體之界。幾何原本釋爲三十六說。盡各類之形而分之也。究其遞相爲界。要不過點爲綫之界。綫爲面之界。面爲體之界而已。蓋點者無長短廣狹厚薄之分也。自點引之而爲綫。則有長短。無廣狹。無厚薄。綫之兩端。無論爲直爲曲。必以點爲起止。故點者。綫之界也。就綫展之而爲面。則有長短。有廣狹。而無厚薄。面之外周。無論爲圓爲方爲三邊。及多邊。皆以綫爲限。故綫者。面之界也。由面積之而爲體。則長短廣狹厚薄。兼而有之。體之外周。無論爲立方爲立圓。及立方立圓之類。皆爲面。故面者。體之界也。至若體

可變之爲面。面可變之爲線。線可變之爲點。是點綫面體有循環之道焉。而遞相爲界之理無異也。

俗傳算術多近古徵

零陵唐祚梓

算術以九章爲最古。而俚俗所傳算術亦多與相近。如田中算稻。卽古方田之術也。發商生息。卽古粟布之術也。老人不如年。卽古差分之術也。分船裝鋼。卽古少廣之術也。古有商功術。而俗傳三人耕田快慢行程之術近焉。古有均輸術。而俗傳儘錢包貨挑土填基諸術近焉。古有盈朒術。而俗傳賊人分布之術近焉。古法方程爲算數之極詣。而俗傳雞兔同籠餛飩頭齋僧諸術。雖未盡方程之變。要亦方程遺意也。古法句股爲測量之極詣。而俗傳測影量木之術。雖未盡句股之變。要亦句股遺意也。他如魚兒遊溝芝蔴分粒之術。與古之乘法近之。蘇嫂績麻之術。與古之今有術近之。三歲孩童管七十之術。與古之求一術近之。其餘相近之術尤多。難更僕數。大抵古人立一術。卽有一術之至理。術外釋義。妙蘊無窮。載在簡編。耐人尋繹。後之人慮淺識者不能驟解。於是撮其要旨。編爲粗俚之言。以便記憶。古法千百之什一。得以傳焉。是俗傳之術。皆古人之術也。此其所以相近也夫。

設有實心方陣一座。不知兵數。但知若變成空心方陣兩座。均與原陣等。自外至內。每方三層。尙餘二十八人。以爲奇兵。問原陣兵數若干。

祁陽蔣文翰

凡偶數方陣。每層以八數爲遞減。一陣變爲兩陣。陣悉與原陣等。餘奇兵二十八人。此二十八人者。蓋實心陣內數層之數。與空心陣全數對減而餘之者也。知餘數之奇偶。則布陣之奇偶可推。知空心陣之僅

爲三層。則實心陣之層數多寡可考。偶數之陣。中層必四。其邊爲二。自內而外。十有二次之。二十又次之。其邊則爲四。爲六。以八數之差而遞推之。則二層爲加八數者一。三層爲加八數者二。以序至於八層。遞加八數七次。綜計所加之數。爲八數者二十有八矣。以八數乘二十有八。得數二百二十有六。加中層四層爲加八數者十。綜計所加之數。爲八數者二十有七。以八數乘二十有七。得數爲二百一十有六。加中層四數者三。得數爲二百二十有八。爲空心陣一座之數。倍之得四百五十有六。爲空心陣兩座之數。加奇兵二十八人。得四百八十有四。爲實心陣兵數。平方開之。得二十二。人爲原陣。變陣外一層邊數八十四人。爲原陣與變陣外一層之週數。

欲造整數句股形。令句股較恆爲一。其法若何。

長沙廖鈞燾

按句股較等於句弦較。減股弦較又等於股弦和減句弦和。既令各形之句股較同爲一。則以此形之句弦股弦兩和爲彼形之兩較。其句股仍爲整數。其句股較亦必仍爲一。由是則造此種句股有遞推之理。凡句股任有二數。可以求其餘。句股較爲既有之數。則當以法得其餘之任一數。令句股均能爲整數。且能以遞推之理。得多句股。蓋此種遞推之理。爲句弦股弦二和與二較。乃二和之於弦和。和猶二較之於弦和較。然則以此形之弦和。和爲彼形之弦和較。其理亦通。準此。則造此種之句股。有最簡之解法。設弦和較甲。弦和較乙。求弦和較丙之式。爲遞推之法。

弦和較



弦和和

句弦較



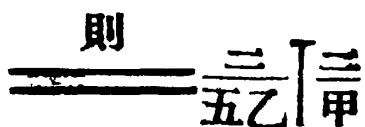
股弦和

股弦較

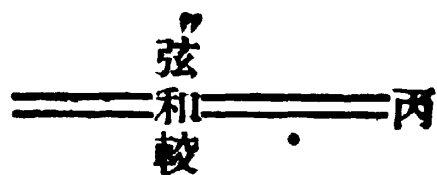
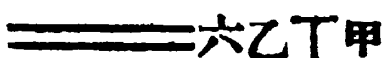


句弦和

弦



弦和和



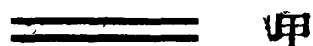
既得



即可定

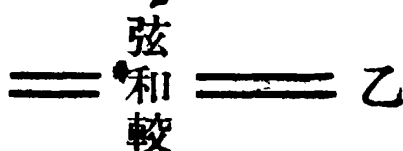
合

弦和較



甲

弦和和



句股較



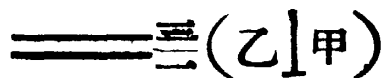
一

則

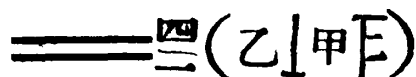
弦



句股和



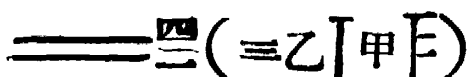
句



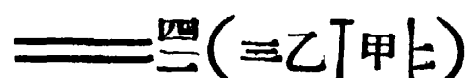
股



句弦和



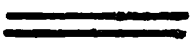
股弦和



既令

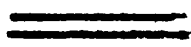
法則甲乙丙丁等數即易知令

其遞推之法

六乙丁甲  丙

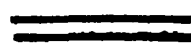
六丙丁乙  丁

六丁丁丙  戊

六戊丁丁  己

六己丁戊  庚

六庚丁己  辛

六辛丁庚  壬

既得遞推之

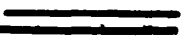
句  ○

句股較  一

股  弦

 一

句股和  一

弦和較  ○

弦
和
和

=====二

•

乃
得

甲=====○

乙=====二

丙=====六×二丁○=====一二

丁=====六×一二丁二=====七○

戊=====六×七○丁一二=====四○八

己=====六×四○八丁七○=====二三七八

庚=====六×二三七八丁四○八=====一三八六○

辛=====六×一三八六○丁二三七八=====八○七八二

•

既得甲乙丙丁等數。取相

連兩數爲弦和，和與弦和較，並句股較，一如常法，加減之，得諸句股弦，依法得六個句股，列表於左。

句	股	弦
三	四	五
二〇	二一	二九
一一九	一二〇	一六九
六九六	六九七	九八五
四〇五九	四〇六〇	五七四一
二三六六〇	二三六六一	三三四六一

數小

二

一二

七〇

四〇八

二三七八

一三八六〇

數大

一二

七〇

四〇八

二三七八

一三八六〇

八〇七八二

九章算術盈不足章。蒲莞並生、兩鼠穿垣二題。原術答數均不合。今欲求其密數。將以何法馭之。

善化張豐祐

九章算術盈不足。祇能馭平行。不能馭消長。近代算家論之詳矣。若蒲莞並生兩鼠穿垣二題。非但九章不能馭。卽古之天元亦無下手處。西人之代數亦不能逕得所求。茲依對數曲線之理。別立二術如左。並演草於後。以明立法之理。用術之義云。

今有蒲生一日長甲尺。莞生一日長乙尺。蒲日自半。莞日自倍。問幾何日而長等。

術曰。以蒲生一日之對數。內減莞生一日之對數。爲實二之對數。爲法除之。得數加一。卽二草等長之日。

數。

草曰蒲。生一日爲甲尺。第二日所長爲𠄎。第三日所長爲二𠄎。第四日所長爲三𠄎。以至第天日所長爲𠄎。則天日蒲草之共長爲

甲 上三 甲 上三 二 甲 上三 二 甲 上 上三 一 甲

卽

天下

二

天

二

甲

莞生一日爲乙尺。第二日長爲乙。第三日長爲二乙。第四日長爲三乙。以至

第天日所長爲 $\frac{\text{天}}{2}$ 乙則天日莞草之共長爲

$$\frac{\text{乙}}{2} + \frac{\text{乙}}{2} + \frac{\text{乙}}{2} + \frac{\text{乙}}{2} + \frac{\text{乙}}{2} + \frac{\text{天}}{2} \text{乙}$$

$$\left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \text{乙}$$

即若命天爲二草相等之日則有等式

$$\left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \text{乙} = \frac{\frac{\text{天}}{2}}{\left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right)} \text{甲}$$

則得

$$\frac{\text{天}}{2} = \frac{\text{乙}}{\text{甲}} \quad \text{即}$$

$$\frac{\text{天}}{2} = \frac{\text{乙}}{\frac{\text{乙}}{\text{甲}}}$$

依對數理得

$$\text{天對} 2 = \text{對} (\frac{\text{乙}}{\text{甲}}) \text{對乙}$$

故得

$$\frac{\text{天}}{\text{對} 2} = \frac{\text{對} \frac{\text{乙}}{\text{甲}}}{\text{對乙}}$$

$$\frac{\text{天}}{\text{對} 2} = \frac{\text{對} \frac{\text{乙}}{\text{甲}}}{\text{對乙}}$$

$$\frac{\text{天}}{\text{對} 2} = \frac{\text{對} \frac{\text{乙}}{\text{甲}}}{\text{對乙}}$$

$$\text{丙} = \frac{\text{天}}{2} \left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \text{甲} \quad \text{則}$$

$$\frac{\text{甲}}{\text{丙}} = \frac{\text{天}}{2} \left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right)$$

$$\frac{\text{甲}}{\text{丙}} \frac{\text{天}}{2} = \left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right)$$

$$\frac{\text{天}}{2} \left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right) \frac{\text{天}}{2} = 2$$

$$\frac{\text{天}}{2} \left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right) \frac{\text{天}}{2} = \frac{4}{\left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right)} = 8$$

$$\frac{\text{天}}{2} = \frac{\left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right)}{\sqrt{\left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right)}} = 8$$

故得對二

$$\text{天} = \text{對} \left(\left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right) \sqrt{\left(\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 \right)} \right)$$

設令

$$\frac{\text{甲}}{\text{丙}} - 1 = \text{前}$$

$$\frac{1}{\text{前}} \sqrt{\text{前} - 1} = \text{後}$$

即得

$$\text{天} = \text{對} \left(\frac{\text{對} - 2}{\text{對} - 1} \right)$$

日數則又有等式如下。

如前之蒲莞並生之理大鼠所穿天日之共厚爲

$$\left(\frac{\text{天}}{2} - 1 \right) \text{甲}$$

小鼠所穿天日之共厚爲

$$\frac{\text{天}}{2} - 1$$

命天爲相逢之

今有大小二鼠對穿一垣第一日各穿甲尺大日自倍小日自半垣厚丙尺問幾何日二鼠相逢術曰置垣厚以一日所穿之數除之減一爲前數前數自之加八平方開之加前數爲後數後數之對數爲實二之對數爲法除之減一即得相逢之日數

設有礮試得平地最遠界二千七百丈。地力三十二尺。今欲擊中遠千丈高十丈之物。問礮軸須昂若干度。及鉛子當歷若干秒。

法以地力爲首率。最遠界爲末率。求得中率九百二十九尺五。一五爲速率。

甲庚爲平地最遠界。乙甲庚爲礮軸。當昂四十五度角。甲寅庚爲鉛子路。卽拋物綫。鉛子由拋物綫至最遠界庚。若干秒中。準拋力平速。當過甲乙路。準地力漸加速。當過乙庚路。設甲丙爲一秒時拋物平速。命爲速。丙丁爲一秒時物下墜之路。卽半

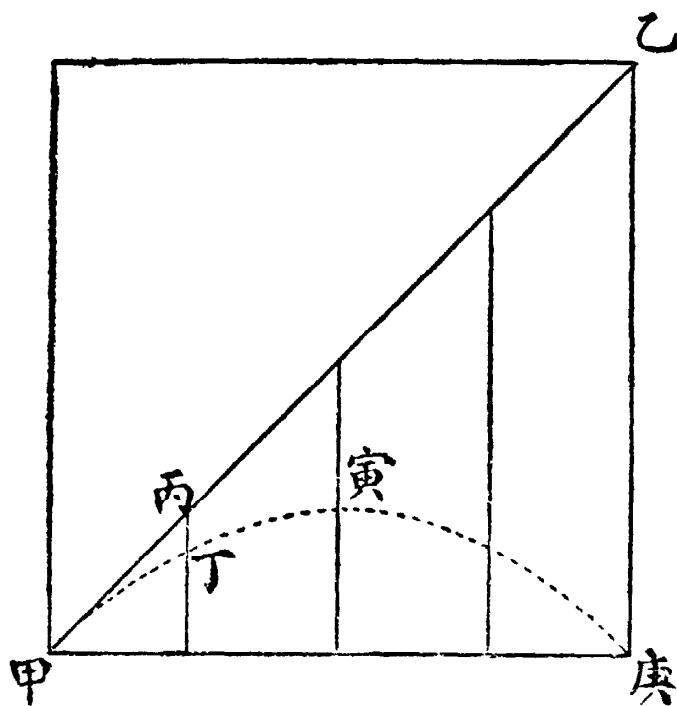
地力。則準拋物綫說第八款有等數。

乙庚
地力

卽故以地力與最遠界爲首末率。求得中率爲速率也。

速

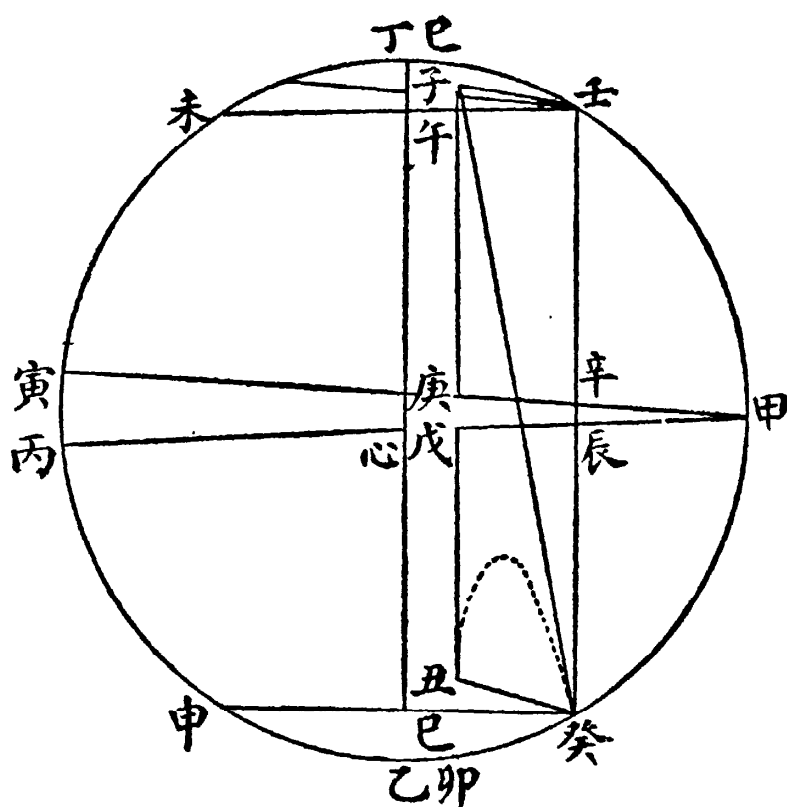
$$\frac{\text{速}}{\text{地力}} = \frac{\text{甲乙}}{\text{乙庚}} \quad \text{而} \quad \frac{\text{速}}{\text{地力}} = \frac{\text{甲乙}}{\text{乙庚}} \quad \text{則}$$



瀏陽王正樞

乃以今有遠千丈爲一率。高十丈爲二率。半徑爲三率。得四率〇〇一〇〇〇〇爲正切。檢表得三十四分二十三秒爲地平斜面交角。以減於一象限。得八十九度二十五分三十七秒。其正矢〇九八九九八八五。以二千七百丈乘之。得二千六百七十二丈九九五九。爲斜面最遠界之地平綫。以減平地最遠界二千七百丈。得二十七丈〇〇四一。以今有遠千丈加之。得一千零二十七丈〇〇四一。乃以二千七百丈爲一率。一千零二十七丈〇〇四一爲二率。半徑爲三率。得四率〇三八〇三七一九爲正弦。檢表得二十二度二十一分二十四秒。以斜面與地平交角加之。折半得一十一度二十七分五十三秒。爲礮軸第一昂度。減去斜面與地平交角。得十度五十三分三十秒。檢其正弦倍之。得〇三七七九〇五二。以最遠界二千七百丈乘之。得一千零二十丈三四四〇。以速率除之。得十秒九七。爲鉛子當歷秒數。次以十度五十三分三十秒。減於一象限。得七十九度六分三十秒。爲第二礮軸昂度。又以十度五十三分三十秒。減於八十九度二十五分三十七秒。得七十八度三十二分七秒。檢其正弦倍之。得一九六〇〇九四四。以二千七百丈乘之。得五千二百九十二丈二五四八。以速率除之。得五十六秒九三。爲子鉛當歷秒數。

準火器真訣第八款之理。甲心爲平地最遠界。壬午癸巳皆爲今有遠。子午丑巳皆爲今有高。故得壬午與子午比。若半徑與子壬午角正切。比壬子與甲寅平行。壬午與甲丙平行。故寅甲丙角等於子壬午角。倍之。得丙寅弧度。幾何原本三卷第二十題己庚既等於甲庚。則寅巳甲弧必等於巳甲卯弧。己卯既爲甲戌之垂綫。



則卯甲、甲巳、巳寅、三弧必等。故以丙寅弧度折半。

即子壬午角

減於一象限。即得巳甲弧。其正矢以最遠界乘之。即斜面最遠界地平線。甲戌以減於平地最遠界。甲心餘戊心。以今有遠壬午即戊辰加之。得心辰。以甲心除之。即丁壬弧正

弦。丁乙既爲壬未垂綫。即丁未弧等於丁壬弧。丙丁弧等於丁甲弧。寅巳弧等於巳甲弧。即丁巳等於丙寅弧之半。

即庚甲戊角度也。故以斜面地平交角庚甲戊角度。即丁巳

加於丁壬即丁未弧度。即未巳弧度。折半即未壬巳角度。爲

礮軸壬巳方向昂度也。丁壬弧減去丁巳。即巳壬弧。其通弦以最遠界乘之。乘拋物自壬至子平速壬巳。故以速率

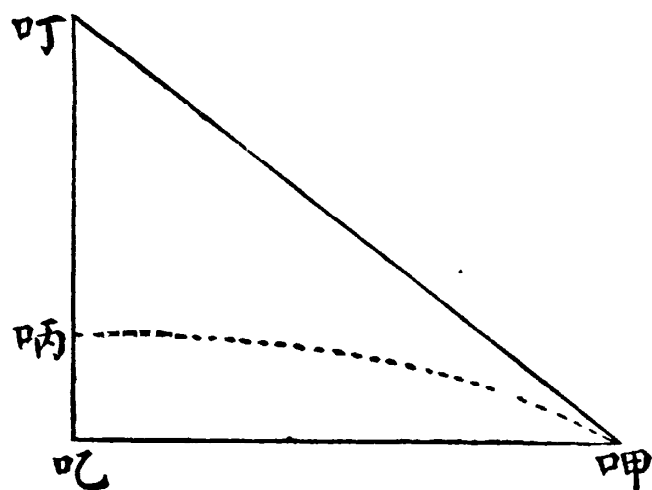
除之。得礮軸向壬巳方鉛子當歷若干秒。又以壬癸巳角度。即巳壬半弧度減於壬癸申象限。得巳癸甲角爲礮

軸癸巳方向昂度。又以壬巳弧。即癸卯減於巳甲卯弧。得巳甲癸弧。其通弦以最遠界乘之。即拋物自癸至

丑平速癸巳。故以速率除之。得礮軸向癸巳方鉛子歷若干秒也。

設有礮試得平地最遠界二千七百丈。地力三十二尺。今欲擊中遠千丈高十丈之物。問礮軸須昂若干度。及鉛子當歷若干秒。

善化張豐祐



案甚遠界礮軸線之方向。即正方形之對角線。所以最遠界二千七百丈。亦即鉛子下墜之數。等於半地力十六尺。乘所歷秒數之平方。其鉛子所行之平速率。等於最遠界二萬七千尺。與地力三十二尺。為首末兩率之中率。既知鉛子之速率。準重學理。則可推得。今欲擊點礮軸線應昂之角度。及鉛子所歷之秒數。

如圖呷為礮。呷吃為所擊之遠。通為一萬尺。以乙代之。吃呷為其高。通為一百尺。以丙代之。呷叮為礮軸線。吃呷叮角為應昂之角度。以呷代之。命甲代最遠界。二萬七千尺。代地心力。三十二尺。天代鉛子中呷點時所

歷之秒數。則鉛子自呷依平速行至叮。須天秒時。其

呷叮 = 天力甲

(一)而又為地力所攝。依漸加速。行墜至

正切呬—— $\frac{\text{乙}}{\text{力天}}$ —— $\frac{\text{丙}}{\text{二}}$

(五) 乃以

甲——二七〇〇〇

乙——一〇〇〇〇

丙——一〇〇

力——三二

代入(四)式 卽得

(一六天^二 上^一 〇) 卅 (一〇〇〇〇) 三二七〇〇〇 X 三二天^二

相消得

二五六天^四 下八六〇八〇〇天^三 上^一 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇二〇

以二五六約之得

呬其
叮呬—— $\frac{\text{二}}{\text{力天}}$ —— $\frac{\text{二}}{\text{力天}}$

則得

吃叮—— $\sqrt{\text{甲力天正弦呬}}$ —— $\frac{\text{二}}{\text{力天}}$ —— $\frac{\text{二}}{\text{力天}}$ —— $\frac{\text{丙}}{\text{二}}$

(二)

呬—— $\sqrt{\text{甲力天正弦呬}}$ ——乙

(三)

依句股理得

吃^二叮——呬——呬^二叮

卽

$\frac{\text{二}}{\text{力天}}$ —— $\frac{\text{丙}}{\text{二}}$ —— $\frac{\text{乙}}{\text{二}}$ —— $\frac{\text{甲力天}}{\text{二}}$

(四)

以(三)式約(二)式得

$$\pi^4 \sqrt{3362 \cdot 5\pi^2} \sqrt{390625} = 0$$

以平方開之得

$$\pi^2 = 1681 \cdot 25 \frac{1}{1} 1560 \cdot 75$$

即

$$\pi^2 = 3242$$

或

$$\pi^2 = 120 \cdot 5$$

則由(五)式而得

$$\text{正切} \pi = \frac{10000}{16 \times 3242 \frac{1}{1} 100} 25 \cdot 1972$$

或得

$$\text{正切} \pi = \frac{10000}{16 \times 120 \cdot 5 \frac{1}{1} 100} = 0 \cdot 2028$$

查八線表得

$$\begin{array}{l} \text{呬} = \frac{\text{七九六}^\circ}{\text{或}} \\ \text{呬} = \frac{\text{一二二八}^\circ}{\text{或}} \end{array}$$

即所求之呬呬叮角。可見呬叮礮軸線高昂七十九度六分。或低昂十一度二十八分。皆能

命中於欲擊之呬點。乃以天之二同數各開方。 $\text{天} = \frac{\text{七五}}{\text{或}} \cdot \text{天} = \frac{\text{一一}}{\text{或}} \cdot$ 即得高昂度鉛子。當歷五十七秒時始中。低昂

度鉛子。當歷十一秒時始中。

